



УНИВЕРЗИТЕТ „ГОЦЕ ДЕЛЧЕВ“ – ШТИП

ФАКУЛТЕТ ЗА МЕДИЦИНСКИ НАУКИ – ШТИП

Павле Апостолоски

**„АНАЛИЗА НА ПОВРЗАНОСТ ПОМЕЃУ АКРИЛАТНИ
ВЕШТАЧКИ ЗАБИ И АКРИЛАТНО ПРОТЕЗНО СЕДЛО“**

-СПЕЦИЈАЛИСТИЧКИ ТРУД-

Штип, Декември, 2015 год.



УНИВЕРЗИТЕТ „ГОЦЕ ДЕЛЧЕВ“ – ШТИП

ФАКУЛТЕТ ЗА МЕДИЦИНСКИ НАУКИ – ШТИП

Павле Апостолоски

**„АНАЛИЗА НА ПОВРЗАНОСТ ПОМЕЃУ АКРИЛАТНИ
ВЕШТАЧКИ ЗАБИ И АКРИЛАТНО ПРОТЕЗНО СЕДЛО“**

-СПЕЦИЈАЛИСТИЧКИ ТРУД-

Штип, Декември, 2015 год.

Комисија за оценка и одбрана

Ментор: Проф.д-р Цена Димова,
Вонреден професор,
Универзитет „Гоце Делчев“ – Штип,
Факултет за медицински науки

Член: Проф. д-р Милка Здравковска,
Редовен професор,
Универзитет „Гоце Делчев“ – Штип,
Факултет за медицински науки

Член: Проф. д-р Ерол Шабанов,
Редовен професор во пензија

Датум на одбрана: 28. 12. 2015

БЛАГОДАРНОСТ

- Почит и благодарност на проф. д-р Цена Димова, ментор на мојот специјалистички труд, за насоките и поддршката, за перманентниот поттик, стручните совети, консултации и интересирање за текот на изработката.
- Кон колегите од Факултетот за медицински науки, за добрата соработка во текот на изработката на овој труд.

„АНАЛИЗА НА ПОВРЗАНОСТ ПОМЕЃУ АКРИЛАТНИ ВЕШТАЧКИ ЗАБИ И АКРИЛАТНО ПРОТЕЗНО СЕДЛО“

Краток извадок

Подготовка на базалната површина кај акрилатните вештачките заби е многу важен фактор во однос на квалитетот на една забна протетска изработка. Се однесува на врската помеѓу вештачките заби и акрилатното протезно седло изработено од топло полимеризирачки акрилат.

Целта на трудот беше да се испита воспоставената врска на акрилатни заби со акрилатното протезно седло. За реализација на целта, беа изработени 20 акрилатни примероци, истражувачките примероци беа поделени во четири групи, во зависност од применетата подготовка.

Опишани се четири техники на подготовка со што се оправда најдобрата техника на подготовка. Анализата се однесува на резултати добиени со визуелизација, магнификација, како и со примена на статистичка анализа. Со помош на светлосен микроскоп, беше измерена ширината на меѓупросторот помеѓу акрилатниот вештачки заб и акрилатното протезно седло.

Добиените резултати укажуваат дека максимално растојание на меѓупросторот се јавува кај примероците од А-група без никаква подготовка. Додека кај примероците од Б-група, кои беа механички подготвени со сепарирање, постоеше меѓупросторот помеѓу вештачкиот заб и акрилатната база, којшто беше со помали вредности за разлика од примероците од А-група.

Кај примероците од Ц-група со хемиска подготовка, како и кај примероците од Д-група со хемиска и механичка подготовка, при анализата, не се јавува меѓупростор помеѓу забот и акрилатната база.

Клучни зборови

Топло полимеризирачки акрилати, хемиска подготовка, механичка подготовка, сепарација, врска, акрилатни постаменти.

ANALYSIS OF INTERACTION BETWEEN ACRYLIC TEETH AND ACRYLIC PROSTHESIS BASE

Abstract

Preparation of the basal area in acrylate artificial teeth is a very important factor in the quality of a dental prosthesis. It refers to the link between artificial teeth and acrylic denture base made of heat polymerized acrylic.

The paper analyzed 20 acrylic specimens divided into four groups in order to examine the relationship between acrylic tooth and acrylic prosthetic base. Described four techniques of preparation which justify the best technique of preparation. The analysis refers to the results obtained with magnification, visualization, and statistical calculation. Using a light microscope was measured width of interspace between acrylic artificial teeth and acrylic denture base.

The results can be analyzed that the maximum distance to the interspace occurs specimens from the A group. As for the specimens of group B interspace between artificial teeth and acrylic base with smaller values as opposed to specimens of A group. Specimens of group C and D models of the group in the analysis do not occur interspace between the tooth and acrylic base.

Key words

Heat polymerized acrylic, chemical preparation, mechanical preparation, separation, connection acrylic pedestals.

Содржина:

| | |
|--|----|
| 1. Вовед | 8 |
| 2. Теоретски основи со преглед на литературата | 9 |
| 2.1. Состав и поделба на акрилатите..... | 10 |
| 2.2. Полимеризација на акрилатите..... | 12 |
| 2.2.1. Топла полимеризација..... | 12 |
| 2.2.2. Краткотрајна полимеризација..... | 12 |
| 2.2.3. Средновремена полимеризација..... | 13 |
| 2.2.4. Долговремена полимеризација..... | 13 |
| 2.2.5. Инјекциона полимеризација..... | 13 |
| 2.2.6. Ладна полимеризација..... | 14 |
| 2.2.7. Светлосна полимеризација..... | 14 |
| 2.2.8. Микробранова полимеризација..... | 14 |
| 2.3. Вештачки заби..... | 15 |
| 2.3.1. Избор на вештачки заби..... | 17 |
| 3. Цели на трудот..... | 19 |
| 4. Материјали и методи..... | 20 |
| 4.1. Истражувачки примерок..... | 20 |
| 4.2. Метод на работа..... | 21 |
| 4.2.1. Подготовката на постаментот..... | 21 |
| 4.2.2. Подготовка на примероците..... | 22 |
| 4.2.3. Киветирање, полимеризација и обработка..... | 24 |
| 4.2.4. Отварање на киветите и отстранување на восокот..... | 27 |
| 4.2.5. Подготвување на акрилатот..... | 29 |
| 4.2.6. Полимеризација..... | 30 |
| 4.2.7. Обработка и полирање..... | 31 |
| 4.2.8. Сепарација..... | 32 |
| 4.3. Анализа..... | 32 |
| 4.3.1. Метод на визуелизација..... | 32 |

| | |
|--|----|
| 4.3.2. Магнификација..... | 32 |
| 4.3.3. Документација..... | 33 |
| 4.4. Статистичка обработка на податоците..... | 33 |
| 5. Резултати..... | 34 |
| 5.1. Резултати од примена на методот на визуелизација..... | 34 |
| 5.2. Резултати од примена на методот на магнификација..... | 36 |
| 6. Дискусија | 57 |
| 7. Заклучок..... | 60 |
| 8. Користена литературата (REFERENCES)..... | 61 |

1. Вовед

Протезното седло е дел од мобилната протетска конструкција што го прекрива беззабниот алвеоларен гребен, со вградени вештачки заби. Протезната база е изработена од вештачки смоли (акрилати) кои се полимери во кои често се додаваат кополимери за подобрување на физичките и естетските квалитети на дефенитивната изработка. Од особена важност е способноста на материјалот да се репарира, лесно да се обработува и најважно од сè, да не е токсичен.

Најчестата причина за неуспех кај мобилните протетски изработки е отпаѓање на вештачките заби од акрилатното протезно седло⁸. Неуспехот се должи на начинот на поврзување помеѓу базата и вештачките заби, а како главни фактори од кои зависи степенот на ретенција се:

- ✓ Материјалот од кој се изработени вештачките заби;
- ✓ Начинот на подготовка на базалната површина кај акрилатните вештачки заби;
- ✓ Методот на полимеризација на акрилатното протезно седло;
- ✓ Непотполно обезмастување на восокот или контаминација со нечистотии;
- ✓ Неправилен или предвремен контакт во оклузија.

2. Теоретски основи со преглед на литературата

Материјалот од кој најчесто е изработено протезното седло и забите е акрилатна смола POLI METIL-METAKRILAT (PMMA). Акрилатите се вештачки високомолекуларни соединенија – смоли, кои се користат во стоматолошката практика како градивни и помошни стоматолошки материјали. До почетокот на 19-от век, вештачките заби биле изработувани од дрво, коски од угинати животни, метал и метални легури. Кон крајот на 19-от и почетокот на 20-от век, во стоматолошката практика интензивно се употребува каучукот. Овие материјали биле достапни во природата, но не ги исполнувале критериумите кои се однесуваат на цврстина, боја, можност да се репарираат и нивната биокompatibilност.

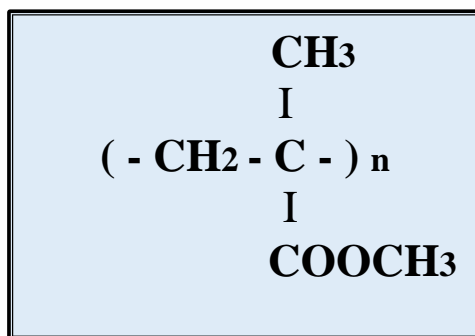
Првите сознанија за нивната употреба во стоматологијата се од 1935 год. кога го заменуваат каучукот и го истиснуваат од денталната протетика. Веќе од 1946 год. акрилатите претставуваат 98 % од сите материјали користени за бази на протези, што значи дека без нив не може да се замисли изработката на современите парцијални и тотални протези.²³ Нивната супериорност над останатите материјали се состои во релативно добрата биолошка компатибилност, хемиската инертност и добрите физички и механички својства. Од нив се изработуваат акрилатните заби за протези, акрилатните фасети за коронките и мостовите со природни нијанси на бои, ортодонтски апарати и шини, а служат и како материјали во реставративната стоматологија и др.

Акрилатите имаат широка употреба во сите дисциплини на стоматологијата. За да бидат толку широко застапени, тие треба да исполнуваат и некои барања:

- ✓ Да се компатибилни со оралните ткива и организмот на човекот;
- ✓ Да бидат хемиски стабилни по завршената полимеризација;
- ✓ Да поседуваат добри механички и физички својства;
- ✓ Бојата и изгледот да одговараат на бојата на ткивата што ги заменуваат;
- ✓ Формата и бојата треба да бидат постојани;
- ✓ Да имаат добра врска со вештачките заби;
- ✓ Лесно да се ракува со нив и да се материјално исплатливи.

2.1. Состав и поделба на акрилатите

Акрилатите се полимери кои претставуваат соединенија со голема молекулска маса составени од повеќе делови (*poli* ст. гр. многу *meros* ст.гр. дел). Мерот претставува мала единечна молекула со проста структура „мономер“ (Слика 1), која кога ќе се спои со уште една таква, дава „димер“. Со додавање на уште една молекула, се добива „тример“ и тој процес продолжува понатаму, се до добивање соединение со долга низа или „полимер“. Овие низи, во зависност од составот и условите на полимеризација, можат да бидат линеарни, разгранети и мрежести¹⁴. За стоматологијата најзначајни се оние полимери кои формираат т.н. просторни мрежи бидејќи ваквите мрежести акрилати се потврди, поцврсти и поотпорни на кршење.



Слика 1. Молекула на POLI METIL-METAKRILAT (PMMA)

Figure 1. Molecule of POLI (METIL-METAKRILAT) (PMMA)

Според ISO стандардот бр. 1567:1997 (International Standard Organization) полимерите се поделени во неколку типа, врз основа на нивниот состав и начин на полимеризација²²:

1. Тип 1 – топло полимеризирачки;
2. Тип 2 – ладно полимеризирачки;
3. Тип 3 - термопластични;
4. Тип 4 – светлосно полимеризирачки;
5. Тип 5 – микробраново полимеризирачки;

Тип 1, 2, 4 и 5 обично се во облик на полимерски прав и мономерска течност. Тип 3 е во тврд облик и кога е во форма на плочи, се загрева и адаптира на модел со вакумска техника или притисок во посебна апаратура.

Според хемиската структура, акрилатите се естри на метакрилната киселина. Полемиризираните акрилати се транспарентни со различен вискозитет и широк спектар на физичко - механички карактеристики во зависност од видот на радикалите кои влегуваат во состав на истите, како и од начинот на полимеризација и просечната молекулска маса¹⁶. Бидејќи акрилатите претставуваат комплексни хемиски материи, нивната молекулска маса директно зависи од степенот на полимеризација што само по себе води до добивање на различни физички и механички својства и покрај тоа што се работи за ист хемиски состав. Средната молекулска маса на акрилатните полимери, користени во стоматолошката практика се во рамките на 10^4 до 10^7 или средно 10^6 . Треба да се нагласи дека при застапеност на молекули со молекулска маса помала од 10^5 , доаѓа до влошување на физичките својства на акрилатите¹¹.

Физичките својства на акрилатите се задоволителни но, не и најдобри. Ако се споредат со тврдите забни ткива и некои други градивни стоматолошки материјали, акрилатите се значително помекки, неотпорни на абразија, слабо отпорни на удар, имаат мал модул на еластичност, како и недоволна цврстина²⁵. Но, сепак некои од овие условни недостатоци можат да се коригираат, како на пример, отпорноста на удар, која значително се подобрува со додавање на еластомерни честички и создавање на компактни површини.

Акрилатите апсорбираат вода, најпрво за време на полимеризацијата акрилатите впираат вода од гипсот, којашто потоа постепено испарува. Но, со повторното изложување на акрилатите на влажна средина (при носење на протезите), доаѓа до повторно впирање. Ова секако се одразува и на физичките својства на истите. Апсорпцијата се одвива преку дифузиjsки процес. Брзината на овој процес зависи од видот на акрилатната маса но, и од температурата и времетраењето на процесот¹⁵. Со апсорпцијата на вода, занемарливо се менува и тежината и димензиите на акрилатните маси. Од друга страна, пак, растворливоста на акрилатите во вода е исклучително мала и без клиничко значење.

Топлотните својства на акрилатите треба да се познаваат, особено ако се има предвид дека тие во усната средина се во постојан контакт со храна и

течности со различни температури. Така акрилатите имаат мал коефициент на топло спроводливост и висок линеарен коефициент на термичко ширење (околу 10 пати поголем од оној на керамиката). Температурата на отстаклување на акрилатите е околу 100°C.

Најчесто користените акрилатни полимери, оние за изработка на бази на протези, се термополимеризирачки, односно доаѓаат во форма на прашок-полимер и течност-мономер²⁰.

2.2. Полимеризација на акрилатите

2.2.1. Топла полимеризација

Нормална топла полимеризација - ова е најчесто користениот метод. За 30 минути водата треба да се загрее на 60°C. На ова температура се задржува 30-60 минути, а температурата на масата се качува до 65-70°C и при тоа се врши најголемиот дел од полимеризацијата. На таа температура се активираат молекулите на мономерот, со своите слободни врски се поврзуваат со идентичните молекули. Потоа, во текот на наредните 30 минути, температура на водата се качува до вриење. На оваа температура, киветата со масата се држи најмалку уште 30-60 минути, кога се добиваат доволно долги макромолекули. Временски, целата постапка треба да трае најмалку 2 часа. По предвиденото време, доводот на топлина се исклучува, а киветата останува во водата додека постепено не се олади до собна температура, со што завршува процесот на полимеризацијата¹⁸.

2.2.2. Краткотрајна полимеризација

Од практични причини, за што пократко време, а со цел да се изработат повеќе протези со нормална дебелина, може да се искористи и овој вид на краткотрајна или забрзана полимеризација. Истата се изведува на тој начин што киветата со течно акрилатно тесто и бигелот се ставаат во вода што врие. За да не се јави гасна порозност заради брзото загревање, фабрички, во самиот мономер е додаден хемиски активатор. Овој материјал сега се полимеризира побрзо под дејство на топлината, од една страна, и хемискиот активатор, од друга страна. Варењето трае 10 минути. Потоа, садот се отстранува од изворот на топлина и

киветата се држи уште 45 минути во садот, па дури потоа се вади од водата. Треба да се потенцира дека киветата треба постепено да се лади¹⁸.

2.2.3. Средно времена полимеризација

Оваа полимеризација се врши на тој начин што подготвената кивета се става во водена бања со регулирана температура. На температура од 70°C се држи 90 минути, а потоа температурата постепено се зголемува до фаза на вриење на водата. Се држи уште 30 минути на собна температура и на крај процесот на ладење завршува во водена бања на температура од околу 23°C, во траење од 15 минути¹⁸.

2.2.4. Долго времена полимеризација

И оваа топлотна полимеризација се изведува во водена бања со температура на водата од 70°C, во траење од најмалку 8 часа. За постигнување на комплетна полимеризација, со што помалку резидуален мономер, киветите се оставаат во водената бања 12, па дури и 24 часа¹⁸.

2.2.5. Инјекциона полимеризација

Овозможува вбригување на дополнителна количина на акрилатно тесто за време на процесот на топлотната полимеризација, со што се компензира контракцијата на материјалот кој веќе се полимеризира. Всушност, се вбригува поголема количина на материјал во калапот, односно во просторот на идната база на протезата и се добива поголема хомогеност на базата, а со тоа и поголема тврдина и цврстина. Ваквата полимеризација се практикува кога акрилатното тесто е добиено со мешање на прав и течност, на температура од 100°C, на ист или сличен начин, како и кај вообичаената полимеризација. Негативна страна на оваа метода е што ако премногу се загрее, во материјалот може да се јави порозност или, пак, ако е недоволно загреан и омекнат, поради поголем притисок може да дојде до поместување на забите во однос на базата²⁴.

2.2.6. Ладна полимеризација

Ладно полимеризираните (автополимеризирачките) акрилати се полимеризираат на собна температура и во основа се исти како и топлополимеризираните акрилати. Разликата е во тоа што

ладнополимеризираните акрилати содржат активатор (диметил-пара-толуид) кој претставува иницијатор на полимеризацијата на слободните радикали коишто се одговорни за почеток на процесот на полимеризација. Процесот на работа со овие акрилати е нешто различен. Мешањето на прашокот (полимер) и течноста (мономер) е исто, односно (3:1), кратко и енергично. Фазите на полимеризација се исти како и кај топлополимеризирачките акрилати. Фазата на работа е многу кратка, од 3-5 мин. Полимеризацијата се одвива на слободна топлина, а температурата на акрилатот може да достигне до 65°C. Најчесто се користи, за изработка на индивидуални лажици, за репаратури и за изработка на модели.

2.2.7. Светлосна полимеризација

Акрилатите кои се полимеризираат со помош на светло се нова генерација и од понов датум. Составени се од уретандиметакрилат, неоргански полнители и акрилни мономерии со голема молекулска маса. Овие акрилати, за изработка на базата на протезата, се полимеризираат во специјални апарати со видлив интензитет на светлоста, без ставање во кивета и без притисок. Завршната обработка и полирање на протезата се прават на вообичаен начин. Физичките карактеристики на светлоснополимеризирачките акрилати се стандардни, нешто потврди се и имаат модул на еластичност поголем од комерцијалните акрилатни маси.

2.2.8. Микробранова полимеризација

Хемискиот состав на овие акрилати е сличен на топлополимеризирачките. Се полимеризираат под дејство на топлина чиј извор се микробрановите. Соодносот на прашок и течност, подготовката и другите процедури, се слични како за полимеризација на акрилатите под дејство на топлина. Полимеризацијата се врши во микробранови печки.

Познати се две методи на полимеризација:

- ✓ Краткотраен метод (3 мин. на 600W);
- ✓ Долготраен метод (24 мин. на 700W);

Предноста на овој метод се краткото време на полимеризација и чистата работа. Недостаток е тоа што пластичните кивети во кои се пакувани, се скапи и постои можност за создавање порозност во подебелите слоеви¹⁹.

2.3. Вештачки заби

Мобилните протетски изработки ги заменуваат изгубените заби и ги реконструираат нарушените односи и функции во предел на стоматогнатниот систем. Затоа и вештачките заби треба да бидат што послични на природните и со слична положба на онаа на природните заби.

Меѓутоа, за да протезата ги извршува своите функции и стои стабилна во устата, треба да се најде компромисно решение меѓу биолошките барања и принципите на статиката. Затоа зборуваме за вештачки заби и нивното правилно поставување¹².

Критериуми според кои се разликуваат вештачките заби (гарнитури на вештачки заби) се според:

- ✓ Облик (форма);
- ✓ Големина;
- ✓ Боја;
- ✓ Материјал.

Обликот на вештачките бочни заби е различен, генерално има две форми на заби: анатомски и неанатомски.

Анатомски облици на заби (anatoform) слични се по форма на природните заби. Се произведуваат со различна инклинација на туберите (0° - 35°). Најчесто се користат анатомските облици со инклинацијата на туберите од 20° - 25° на пропулзивните фасети, и 5° за латерални фасети.

Нивните предности се:

- ✓ подобра естетика
- ✓ подобра цвакална оптовареност
- ✓ помало вкупно оптоварување на потпорните ткива

Меѓу користењето на анатомските облици на бочните заби бара примена на принципите на урамнотежената оклузија, употреба на артикулатори, реоклузија, почести контроли и подлагање на протезата.

Неанатомски (атипични) облици на бочните заби или функционални-форми
Тие имаат прилагодена форма најчесто оклузалната површина - рамна без тубери, или со специјална модифицирана оклузална површина. Тоа се форми на заби со предност повеќе за остварување настабилноста на протезата при

движење на мандибулата. Неанатомските облици се, главно, со намалена џвакална ефикасност, лоша естетика и др.

Вештачките заби се изработуваат од вештачки смоли и порцелан. Вештачките смоли се полимери и кополимери додадени за подобрување на физичките и естетските квалитети. Ваквите вештачки заби се помеки, полесно се абрадираат. Новите акрилатни заби, сепак, се доволно отпорни на абразија, имаат добра хемиска врска со акрилатот од базата, стабилност, боја и др.

Вештачките заби изработени од керамика ги задоволуваат естетските аспекти во смисла на транспаренција и транслуценција (природен изглед). Недостатоци на керамичките заби се следниве: потешко се обработуваат, крти се, имаат поголема специфична тежина, потешко се врзуваат со протезната база и не остваруваат хемиска врска. Најважно од сè ги абрадираат антагонистите, особено ако тие се природни заби²¹.

Акрилатните заби се многукратно позастапени во секојдневната стоматолошка практика. Ова пред сè се должи на лесната работа, природниот изглед како хемиската врска со базата на протезата. Се произведуваат индустриски, со пакување на акрилатно тесто во соодветни калапи и полимеризација на определена температура и под притисок.

Акрилатните заби можат да бидат еднослојни или пак трослојни. Еднослојните заби се добиваат со полимеризација на метил - метакрилат. Трослојните заби се добиваат со воведуваат на други кополимери кои ги подобруваат својствата на забите. Трите слоја се:

- ✓ Прв слој - гингивален дел од метил - метакрилат. Остварува добра врска со базата на протезата.
- ✓ Втор слој - средишен дел од метил - метакрилат и опалесцентен кополимер.
- ✓ Трет слој - инцизална ивица и букална површина на забот од отпорен транспарентен кополимер. Овој слој обично има и висок процент неоргански состојки за подобрување на абразивните својства.

На ваков начин се добиваат вештачки акрилатни заби со висока естетика и одлични механички својства.

2.3.1. Избор на вештачки заби

Изборот на вештачките заби за беззабните пациенти се прави по определувањето на меѓувличните односи. Изборот на вештачките заби го прави пациентот со докторот и забниот техничар, според различни принципи, насоки, показатели, критериуми, но може да се примаат сугестии и од пациентот. Гарнитурите вештачки заби се поделени на предни и бочни. Вештачките заби имаат само коронарен дел, којшто покрај постојните површини имаат и базална или гребенска површина, која по потреба се стружи и прилагодува кон базата.

Се избираат гарнитурите на вештачки заби, кои по облик, големина и боја се различни и најмногу му одговараат на пациентот. Кај предните заби во принцип доминираат: физиономијата, естетиката и правилниот изговор, а се прави отстапување од статичките правила ²⁶.

По правило, обликот и големината на вештачките предни заби, треба да биде сличен на природните заби, а бојата да одговара со бојата на кожата на лицето во моментот кога се изработува протезата, во согласност со годините на пациентот.

При изборот на обликот (формата) на вештачки заби најдобар показател се:

- ✓ Пред екстаркциски показатели (стари протези, фотографии, пред екстаркциски модели);
- ✓ Општите особености на телесната градба - конституција и пол, возраст;
- ✓ Основен карактер на физиономијата (облик на лицето, профил, анфас, носот, усните);
- ✓ Облик и големина на беззабните гребени;
- ✓ Скелетен однос на вилиците;
- ✓ Естетиката.



Слика 2. Облици на лице според Williams²⁹

Figure 2. Types of person according to Williams²⁹

Доминантно местото при изборот на предните вештачки заби има централниот горен инцизив, односно неговата форма.

Според *Williams*, има три основни облици на лицето: триаголен, овален и четвртест, а со нив треба да се усогласи обликот на горниот централен инцизив (Слика 2.). Избор на големината на предните вештачки заби се однесува на повеќе показатели:²⁹

- ✓ Конституцијата на телото со можни варијации;
- ✓ Полот;
- ✓ Складност со големината на главата, лицето, усните;
- ✓ Антропометриски показатели;
- ✓ Линија на усниот агол во однос на канините;
- ✓ Вкупна ширина на горните предни заби.

При планирањето на бочната забна низа, се бара компромисно решение меѓу биолошките барања и принципите на статиката. При ова, мислата треба да ни биде насочена кон пренесувањето на цвакалниот притисок на потпорните ткива, цвакалната ефикасност, стабилизација на тоталните протези и за основните принципи урамнотежената оклузија со протезите.

3. Цели на трудот

Основна цел на специјалистичкиот труд беше да се направи компаративна анализа на поврзаноста на базалната површина на акрилатните вештачки заби со акрилатното протезно седло на мобилните протетски конструкции.

Истражувачка цел беше да се направи испитување со примената на различни методи на подготовка на базалната површина на акрилатни вештачки заби со намера да се утврди која подготовка обезбедува најдобра врска помеѓу вештачките акрилатни заби и акрилатното протезно седло.

Апликативна цел беше да се оформи препорака со која од испитуваните методи на подготовка на акрилатни заби ќе се минимизира можноста на отпаѓање на вештачките заби од протезното седло, а со тоа и намалување на процентот на репаратури за додавање на вештачки заб.

4. Материјали и методи

4.1. Истражувачки примерок

Истражувачки дел на трудот беше спроведен на Факултетот за медицински науки, Лабораторија за стоматолошка научно-истражувачка работа при одделот: Стоматологија, во периодот од август 2014 година до март 2015 година, на Универзитетот „Гоце Делчев“-Штип.

За реализација на поставените цели беа тестирани 20 акрилатни модели изработени во Лабораторијата за стоматолошка научно-истражувачка работа при одделот Стоматологија и Салата за претклиничка протетика со заботехничката лабораторија на Факултетот за медицински науки.

Темата имаше за цел да ја покаже оправданоста и начинот на подготовка на базалната површина кај акрилатните вештачките заби, а потоа со помош на светлосен микроскоп да се измери големината на пукнатината помеѓу акрилатниот вештачки заб и акрилатното протезно седло. Во трудот беа опишани четири техники на подготовка, со што се утврди најдобрата техника на подготовка.

Примероците содржеа базален дел – акрилатно постамент изработен од топло полимеризирачки акрилат Meliodent[®], сите направени со идентична димензија 25 x 25 x 6 mm.

Акрилатот Meliodent е производ на компанијата Heraeus и тој важи за многу квалитетен производ, има широка примена во заботехничките лаборатории во светски рамки, поради отсуството на кадмиум во неговиот состав, што не е случај кај останатите акрилати од групата на топло полимеризирачки акрилати.

На секој постамент беше поставен по еден акрилатен вештачки заб и тоа горен прв молар, односно беа вградени акрилатни молари од производителот HUGE IKAIFENG. Овие вештачки заби спаѓаат во групата на анатомски заби со инклинација на туберите од 28°.

Поради квалитетот и нивната цена, како и поради фактот дека тие се најчесто користени заби во заботехничките лаборатории кај нас, акрилатните

вештачки заби беа одбрани како примероци за анализа на ова истражување (Слика бр 3).



Слика 3. Акрилатен вештачки заб горен прв молар (А) и топло полимеризирачки акрилат Meliodent (Б)
Figure 3. Acrylate artificial tooth upper first molar (A) and hot acrylate polymers Meliodent (B)

4.2. Метод на работа

4.2.1 Подготовката на постаментот

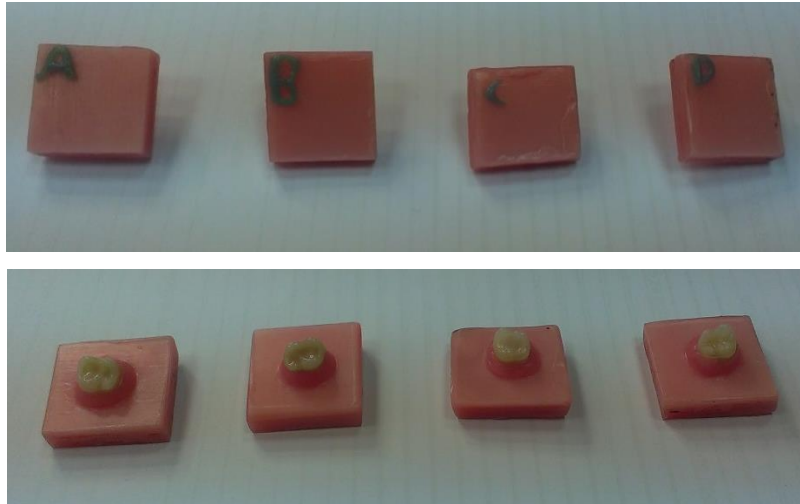
Со намера да се добијат акрилатни примероци беа направени следниве чекори во подготовката на постаментот: Сечење на парчиња од фолија розев восок Interdent со дебелина од 1,5 mm и ширина и должина 25x25 mm. По добивањето на четири такви парчиња од една лента и нивно слепување, се доби постамент со дебелина од 6mm (Слика 4). Така, сите постаменти беа со еднакви димензии во форма на квадар со димензии 25x25x 6 mm. Таквите изработки понатаму беа поставен (вложени) во кивети за вложување.



Слика 4. База од розев восок
Figure 4. Base of pink wax

4.2.2. Подготовка на примероците

Примероците беа поделени во четири групи од по 5 примероци и тоа групирани според методот на подготовка на акрилатните вештачки заби.



Слика 5. Подготвени примероци со акрилатни вештачки заби во восок

Figure 5. Prepared models with acrylic teeth in wax

Во првата група со 5 примерока со ознака „А“, акрилатните вештачки заби беа поставени врз базата без механичка и хемиска подготовка на базалната површина (Слика 6).



Слика 6. Акрилатен вештачки заб без подготовка на базалната површина

Figure 6. Acrylate artificial tooth without preparation of the basal surface

Во втората група со 5 примерока со ознака „В“ акрилатните вештачки заби беа поставени врз базата со претходна механичка подготовка со правење на два паралелни жлеба во вестибуло - орален правец (Слика 7). Правењето на два сепарирани жлеба, беше изведено со метална сепарирка производ на

компанијата NTI. Микромоторот беше наместен на 1000 вртежи (1000RPM), превентивно за да не дојде до прегревање на акрилатот од кој се изработени вештачките заби.



Слика 7. Акрилатен вештачки заб со сепарирана базална површина

Figure 7. Acrylate artificial tooth separated by basal surface

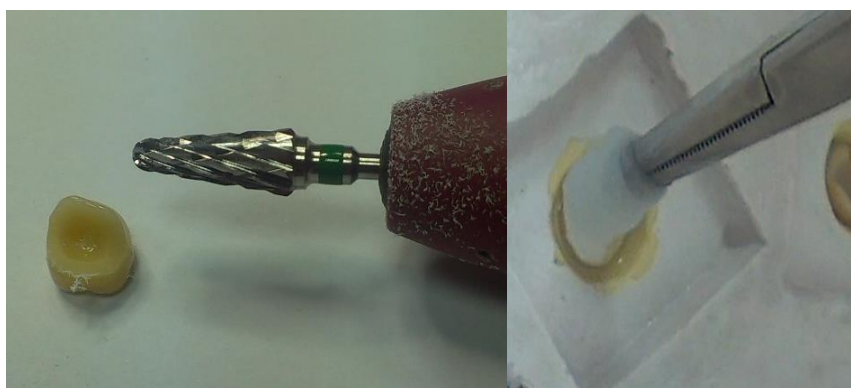
Во третата група со 5 примерока со ознака „С“ акрилатните вештачки заби пред да се постават на базата од розев восок, беа подготвени со хемиски метод, односно беа премачкани со мономерна киселина. Оваа постапка беше извршена откако беше завршена фазата на плакнење на восокот од киветата. Со помош на памучно топче кое претходно беше натопено во мономерна киселина, беше премачкана базалната површина на вештачките заби. Потоа, со испарување на киселината, истата постапка беше повторена последователно уште двапати (Слика 8).



Слика 8. Акрилатен вештачки со хемиска подготовка на базалната површина

Figure 8. Acrylate artificial with the chemical preparation of the basal surface

Во четвртата група со 5 примерока и со ознака „D“, акрилатните вештачки заби беа механички и хемиски подготвени пред да бидат поставени на базата од примероците. Механичката подготовка беше извршена со цел за добивање на рапавост на базалната површина. Истата беше извршена со нарапавување со фреза изработена од тунгстен карбид (WC), исто така производ на компанијата NTI (Слика 9). Понатамошната постапката беше идентична како при примероците на акрилатните заби од групата „C“, односно забите на базалната површина беа премачкани со мономерна киселина и тоа, исто така, двапати.



Слика 9. Акрилатен вештачки заб со механичка (А) и хемиска подготовка на базалната површина (Б)

Figure 9. Acrylate artificial tooth with mechanical (A) and chemical preparation of the basal surface (B)

4.2.3. Киветирање, полимеризација, обработка

Киветирањето претставува работна фаза која се изведува во специјални садови - кивети, изработени од материјали кои не кородираат, а се користат за вложувања на восочните протези¹⁵. Составени се од повеќе делови (два капака и два прстена) кои меѓу себе преку правоаголни запци, цврсто се споени и тоа без можност за изместување. Страните на прстенот не се паралелни, туку дивергентни кон капакот, и тоа дивергираат од капакот кон местото на кое се составуваат со спротивниот прстен. Ова е потребно за подоцна полесно да се извади гипсениот блок од киветата.

Техника на киветирање беше спроведена по методот на обратно, двострано киветирање (американскиот начин).

Постапката започнува со замешување алабастер гипс и негово внесување во поплиткиот дел од киветата, и тоа така што гипсот прво беше поставен на дното

од киветата, а потоа внимателно и постепено и покрај сидовите на долниот дел од киветата (Слика 10.).



Слика 10. Полнење на киветата со алабастер гипс

Figure 10. Filling mold with alabaster gypsum

Во гипсот потоа беше потиснат восочниот примерок. Потиснувањето на восочниот примерок се изврши се додека работ на восочниот модел беше позициониран незначително под нивото на работ на прстенот од долниот дел на киветата (Слика11).



Слика 11. Вметнување на примероците од восок во киветата

Figure11 . Inserting specimenc of wax in mold

Потоа, искористувајќи го работното време на гипсот (додека гипсот беше сè уште пластичен) со ноже и навлажени прсти, внимателно се изврши израмнување на површината на гипсот и тоа во растојание од работ на восочниот примерок и

работ на долниот дел на киветата. На овој начин беше добиена косина на гипсениот блок и тоа од центарот (каде беа позиционирани примероците) кон периферијата (рабовите на долниот дел на киветата).

По целосното стврднување, се премина кон мазнење на гипсот коешто се изврши рачно со употреба на ситно зрнеста шмиргла.

Понатаму, се премина на следниот чекор во постапката на киветирање. Откако сите површини на гипсот беа измазнети и исушени, беше извршена изолација на гипсот со средство за изолација на гипс од гипс separatin fluid.

По извршената постапка на изолација на гипсот, беше поставен другиот дел на киветата, вториот прстен кој е подлабок во однос на првиот дел. Поставувањето на вториот прстен, кој е подлабок, беше извршено над првиот дел и тоа без поставување на капакот. Потоа, се премина на замешување на вториот дел на гипсена каша која потоа беше постепено и внимателно истурена во киветата. Киветата беше поставена врз вибратор, со цел да се отстранат создадените празнини при замешувањето на гипсот (Слика 12).



Слика 12. Полнење на киветата со алабастер гипс и затворање во хидраулична преса

Figure 12. Filling mold with alabaster gypsum and closing in hydraulic press

По исполнување на киветата, на самиот крај беше поставен капакот на киветата. Потоа, киветата беше поставена на хидраулична преса (Слика 12), каде што беше дозиран притисок од 500 unit psi. Дозирањето на притисокот се изврши

до оној момент, додека се постигна целосно спојување на запците на киветата, по што киветата се остави да стои на местото на пресата околу 30 минути, односно до целосното стврднување на гипсот. Потоа, киветата беше извадена од пресата.

4.2.4. Отварање на киветите и отстранување на восокот

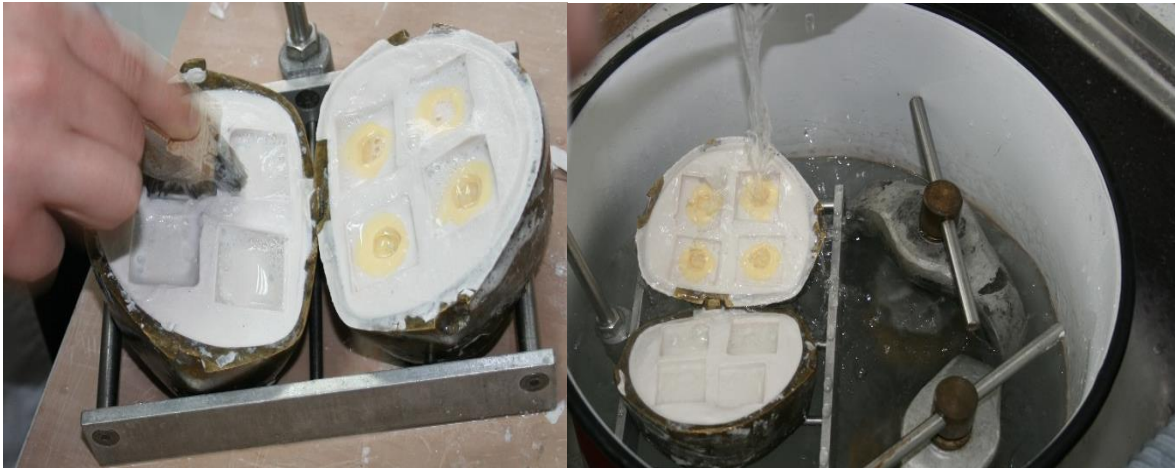
Со намера да се добие калап (шуплина) за дефинитивниот акрилатен материјал, беше потребно од киветата да се отстрани восочниот дел на базата. Тоа беше изведено на следниов начин: киветата се постави во специјален држач-бигел и се спушти во сад со врела вода во времетраење од околу 5-7 минути (Слика 13 А). За ова време настанува размекнување на восокот. Во оваа фаза потребно е да се внимава да не се прегрее восокот и со тоа да се разлее по моделот, со што во тој случај би се искомпромитирала целата постапка и воедно, неговото отстранување би било потешко. Киветата се држи со рака која треба да е заштитена со памучна крпа. Потоа беше вовлечен нож за гипс помеѓу запците на прстените од киветата со цел да се постигне раздвојување на прстените. Во оваа фаза, со луксирачки движења на ножот помеѓу прстените на киветата, беше постигнато раздвојување на двата дела на прстените, а со тоа и на гипсот во нив, при што беше постигнат следниот чекор - отворање на гипсените блокови (Слика 13 Б).



Слика 13. Загревање на киветата во топла вода (А) и нејзино отворање (Б)

Figure 13. Heating mold in hot water (A) and its opening (B)

Со ноже за восок беше отстранета базалната плоча од восок. Восокот кој остана околу забите и во подминираниот простор, беше исплакнат со млаз на врела вода. За таа цел, киветите беа поставени во специјален држач т.н. решетка.



Слика 14. Обезмастување (А) и перење на восокот од киветата (Б)

Figure 14. Degreasing (A) and rinsing of wax from mold (B)

Откако восокот беше отстранет, киветите беа поставени во искосена положба, со намера да се исцеди целата вода од нив.

Во понатамошната постапка беше извршена изолација на внатрешните површини на калапот (Слика 15). Ова беше направено со намера да се спречи навлегувањето на пари од гипсот во акрилатот и обратно, од мономерот од акрилатното тесто во гипсот.

Всушност, со средството за изолација беше создадена глатка и компактна површина на гипсениот блок, а со тоа и простор, при што лесно може да се одвојат акрилатните модели.

Изолацијата беше извршена многу внимателно, за да не се контаминираат вештачките заби со средството за изолација. Ова е од особена важност бидејќи доколку забите се премачкаат со средството за изолација, тогаш истите не би се ретинирале и поврзале со акрилатот.



Слика 15. Изолирање на гипсените површини во киветата

Figure 15. Isolating plaster surfaces in the mold

4.2.5. Подготвување на акрилатот

За подготвување на акрилатот беше употребен сад од порцелан и инструменти изработени од метал. Во длабок порцелански сад беа ставени течност и прашок во однос 1:3. Откако смесата беше промешана, садот беше покриен со капак, со намера да се намали испарувањето на мономерот.

Процесот на подготовка на акрилатното тесто минуваше низ неколку фази: зрнеста, леплива, тестеста, гуменеста конзистенција и стврдната маса. Акрилатната маса на собна температура стасуваше за 15-20 мин. Во работната фаза масата лесно се одвојуваше од сидовите на садот.

Следната етапа беше постапката на вметнување на дефинитивниот материјал за база во калапот. Како материјал беше користен полиметил-метакрилат meliodent, кој се состои од прашок и течност. Акрилатот кој беше користен беше розово обоен и оваа бојата наполно одговара на природната боја на гингивата.

Акрилатната маса беше земена од садот со чисти прсти и беше поставена во калапот за протезата формиран во гипсениот блок на киветата (Слика 16). Прво беа пополнети поткопаните видливи простори, потоа акрилатното тесто беше поставено над вештачките заби и на крај во другата половина на киветата. Потоа,

киветата беше затворена и повторно беше поставена во хидраулична преса (Слика 16).

Со дозирање на притисок беше постигнато постепено склопување на запците, така што вишокот од акрилат беше истиснат надвор од киветата. Во хидроуличната преса под притисок, киветата беше оставена во времетраење од 15 минути. Потоа киветата беше поставена во бигел, држач кој ја држеше киветата под истиот притисок, со цел да се реализира следната постапка на полимеризацијата.



Слика 16. Вметнување на акрилатното тесто и пресување

Figure 16. Inserting acrylate dough and pressing

4.2.6. Полимеризација

Полимеризација претставува сложена хемиска реакција на адиција при која од голем број мали молекули на една супстанца, при одредени услови се добива голема молекула. Супстанцијата којашто стапува во реакција е мономер, а супстанцијата која што е продукт е полимер¹⁴.

Вештачките смоли доаѓаат во облик на прашок и течност и двете имаат ист хемиски состав, а се разликуваат во бројот и тежината на молекули³. За ова испитување беше применет методот на краткотрајна топла полимеризација којшто е опишан во претходното поглавје.

По завршената полимеризација, со почитување на температурниот и временскиот режим, киветата беше оставена во истата вода постепено да се

олади, за да не дојде до деформирање на базата при вадењето од киветата. Самото отворање на киветите, како и вадењето на акрилатните примероци од нив, беше извршено многу внимателно, бидејќи многу лесно беше можно да дојде до кршење на базата или на некои заби (Слика 17).



Слика 17. Отворање на киветата (А) и добивање на акрилатните примероци (Б)

Figure 17. Opening of the mold (A) and getting the acrylate specimen (B)

4.2.7. Обработка и полирање

По завршената топла полимеризација, акрилатните примероци беа извадени од киветите и беше отстранет целиот гипс од моделите. Потоа беше пристапено кон следната фаза - груба обработка. Грубата обработка беше извршена со корборундна фреза монтирана на насадник од микромоторот кој беше подесен на 10 000 вртежи (RPM).

По грубата обработка на акрилатните примероци, се пристапи кон следната фаза –фаза на фината обработка со брусна хартија монтирана на мандрела. Во оваа фаза микромоторот беше наместен на 5000 вртежи/ во мин - RPM.

Следно кое беше извршено е фазата на полирање, кое беше извршено со помош на полирмотор, при што како материјал за оваа постапка беше користен бимштајн, замешан со вода и филц.

4.2.8. Сепарација

Потоа акрилатните примероци беа сепарирани во мезио - дистален правец, по централната фисура на забот. Пресекот беше направен со помош на микромотор Kavo со 1000 RPM и метална сепарирачки диск NTI 405.514.220.



Слика 18. Сепарирање на примероците
Figure 18. Separation of specimen

4.3. Анализа

4.3.2. Метод на визуелизација

Анализа на акрилатните примероци со лабораториска лупа и утврдување на квалитетот на постигнатата врска помеѓу забите и акрилатното седло.

4.3.3. Магнификација

Анализа на акрилатните примероци беше со примена на светлосен микроскоп OLYMPUS® SZ61 со цел утврдување на квалитетот на постигнатата врска помеѓу забот и акрилатниот постамент.

За реализација на овој метод кај истражувачките примероци беа определени пет точки (пет места) на растојание од околу 100 μm помеѓу нив. Изборот на точките беше направен при микроскопирање на секој примерок при што се ценеше најголемото растојание, односно постоењето на меѓупростор помеѓу вештачкиот заб и акрилатниот постамент. Вкупното растојание помеѓу првата и петтата точка

беше околу 400 μm , при што третата точка најчесто беше со најголема вредност на меѓупростор.

4.3.4. Документација

Документирање на утврдените резултати беше со употреба на компјутерски софтвер Olympus cellSens IMAGING SOFTWARE - поврзан со светлосниот микроскоп.

Изработена е архива од слики, кои се снимени преку софтверската поддршка на микроскопот со прецизно определени мерни места кај предвидените примероци кај кои потоа се утврди постоење, односно непостоење на меѓупростор помеѓу вештачкиот заб и постаментот.

4.4. Статистичка обработка на податоците

За анализа на податоците беа употребени соодветни статистички методи/тестови на централна тенденција. Изработени се проценти, просек, стандардна девијација, минимални и максимални вредности, t-тест на зависни и независни примероци со примена на ANOVA.

Резултатите се прикажани табеларно, графички и со документирани слики.

5. Резултати

По изработката на сите примероци, вкупно 20 од предвидените четири групи, се премина кон сепарација на примероците со цел, во натамошната работа да се реализираат предвидените методи на анализа.

5.1. Резултати од примена на метод на визуелизација

Анализата на моделите најправо беше спроведена визуелно со помош на лабораториска лупа во која има вградено светло, при што беше извршено утврдување на квалитетот на постигнатата врска помеѓу забите и акрилатното седло.

Табела 1. Приказ на утврден меѓупростор со примена на метод на визуелизација

Table 1. Overview of interspace space between fixed by applying the method of visualization

| | Група А (N=5) | Група В (N=5) | Група С (N=5) | Група D(N=5) |
|-------------|---------------|---------------|---------------|--------------|
| Меѓупростор | постои | не постои | не постои | не постои |

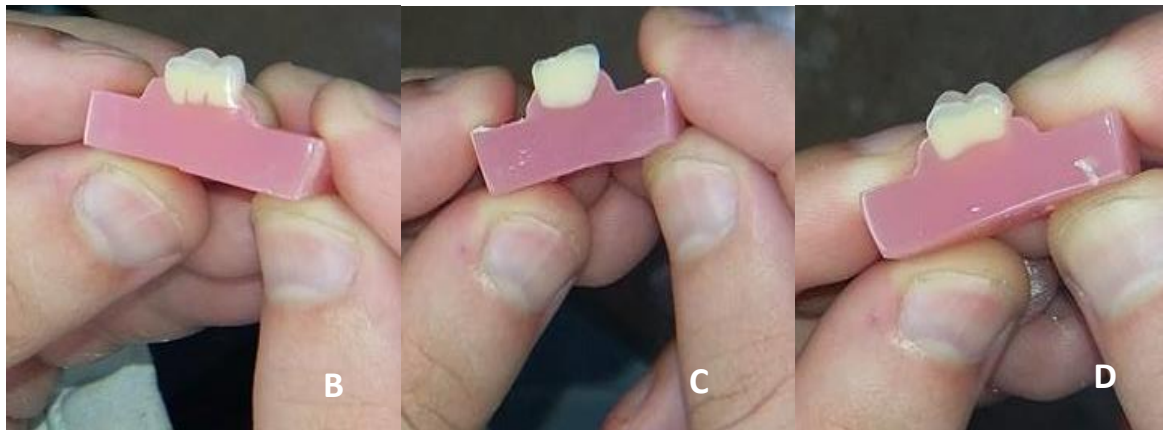


Слика 19. Визуелизација на примероците под лабораториска лупа
Figure 19. Visualization of laboratory specimen under magnifying glass



Слика 20. Примерок со утврден меѓупростор кај примерок од група „А“ со метод на визуализација
Figure 20. Specimens determined interspace examined in group A method of visualization

Што се однесува на анализираните модели од групата В, С и D, визуелно не беше утврдено постоење на меѓупростор помеѓу вештачкиот заб и акрилатниот постамент. Додека кај примероците од групата А, беше утврдено постоење на меѓупростор помеѓу акрилатниот заб и акрилатното протезно седло.



Слика 21. Примероци од групите В, С, D кај кои не се утврди постоење на меѓу простор со метод на визуализација
Figure 21. Specimens from groups B, C, D which are not established the existence of an interface method of visualization

5.2. Резултати од примена на методот на магнификација

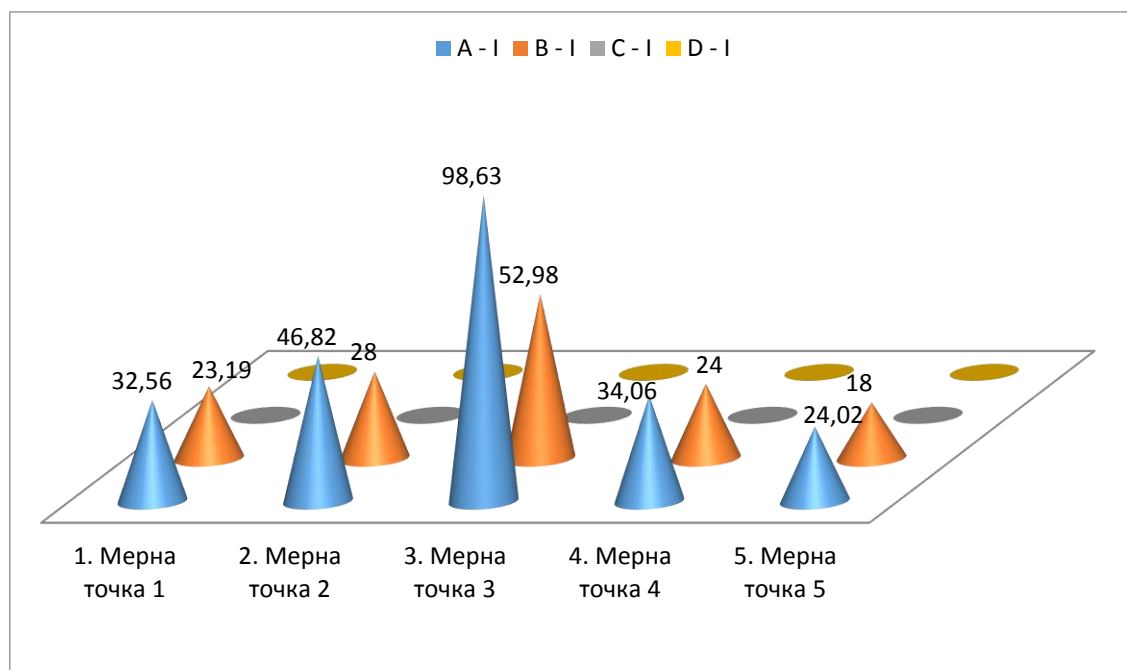
(приказ на документираните примероци)

Резултати од испитаните примероци добиени во првата серија се претставени во табела бр. 2.

Табела 2. Табеларно прикажување на добиените вредности од испитаните примероци на првата серија

Table 2. Tabular display of the obtained values of the tested specimen of the first series

| ГРУПИ / ТОЧКИ МЕЃУПРОСТОР | A - I | B - I | C - I | D - I |
|---|-------|-------|-------|-------|
| 1. Ширина на меѓупростор во мерна точка 1 | 32,56 | 23,19 | 0 | 0 |
| 2. Ширина на меѓупростор во мерна точка 2 | 46,82 | 28 | 0 | 0 |
| 3. Ширина на меѓупростор во мерна точка 3 | 98,63 | 52,98 | 0 | 0 |
| 4. Ширина на меѓупростор во мерна точка 4 | 34,06 | 24 | 0 | 0 |
| 5. Ширина на меѓупростор во мерна точка 5 | 24,02 | 18 | 0 | 0 |



Графикон 1. Графичко прикажување на добиените вредности од испитаните примероци на првата серија

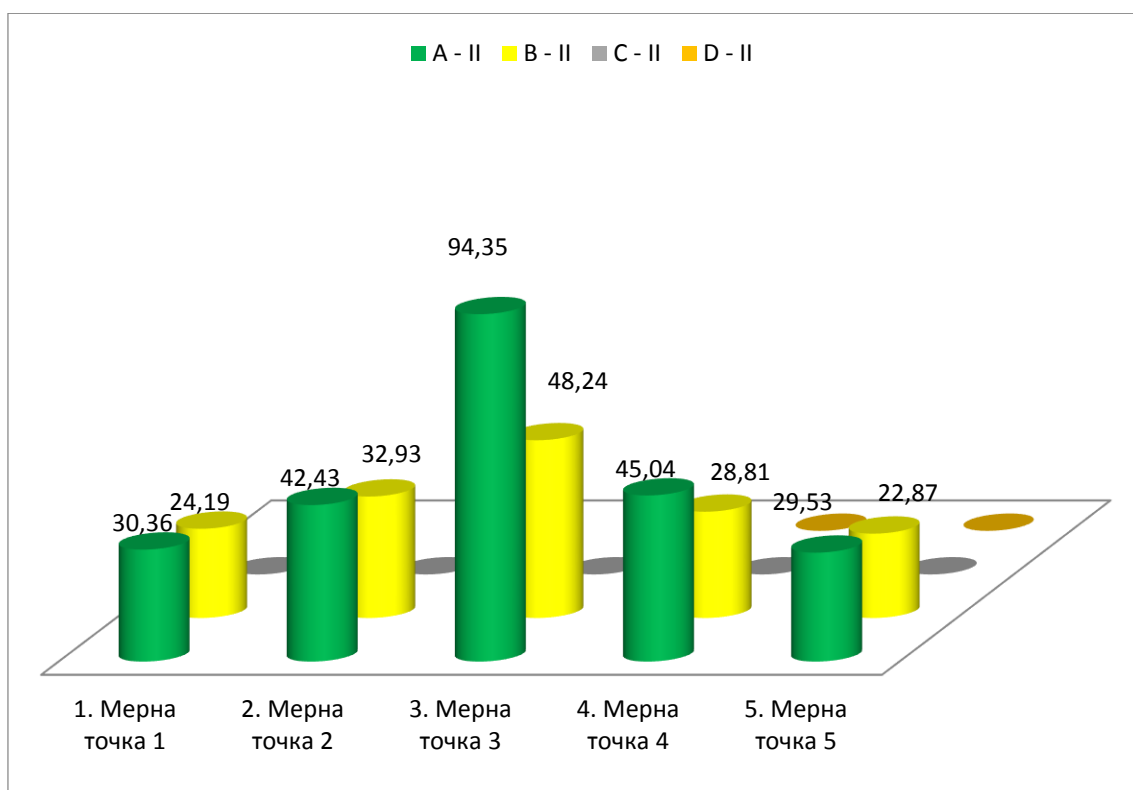
Graph 1. Graphic display of the values obtained from the tested specimen of the first series

Резултати од испитаните примероци добиени во втората серија се претставени во табела бр. 3. и графиконот бр.2

Табела 3. Табеларно прикажување на добиените вредности од испитаните примероци на втората серија

Table 3. Tabular display of the obtained values of the tested specimens of the second series

| ГРУПИ / ТОЧКИ ВРЕДНОСТИ НА МЕЃУПРОСТОР | A - II | B - II | C - II | D - II |
|---|--------|--------|--------|--------|
| 1. Ширина на меѓупростор во мерна точка 1 | 30,36 | 24,19 | 0 | 0 |
| 2. Ширина на меѓупростор во мерна точка 2 | 42,43 | 32,93 | 0 | 0 |
| 3. Ширина на меѓупростор во мерна точка 3 | 94,35 | 48,24 | 0 | 0 |
| 4. Ширина на меѓупростор во мерна точка 4 | 45,04 | 28,81 | 0 | 0 |
| 5. Ширина на меѓупростор во мерна точка 5 | 29,53 | 22,87 | 0 | 0 |



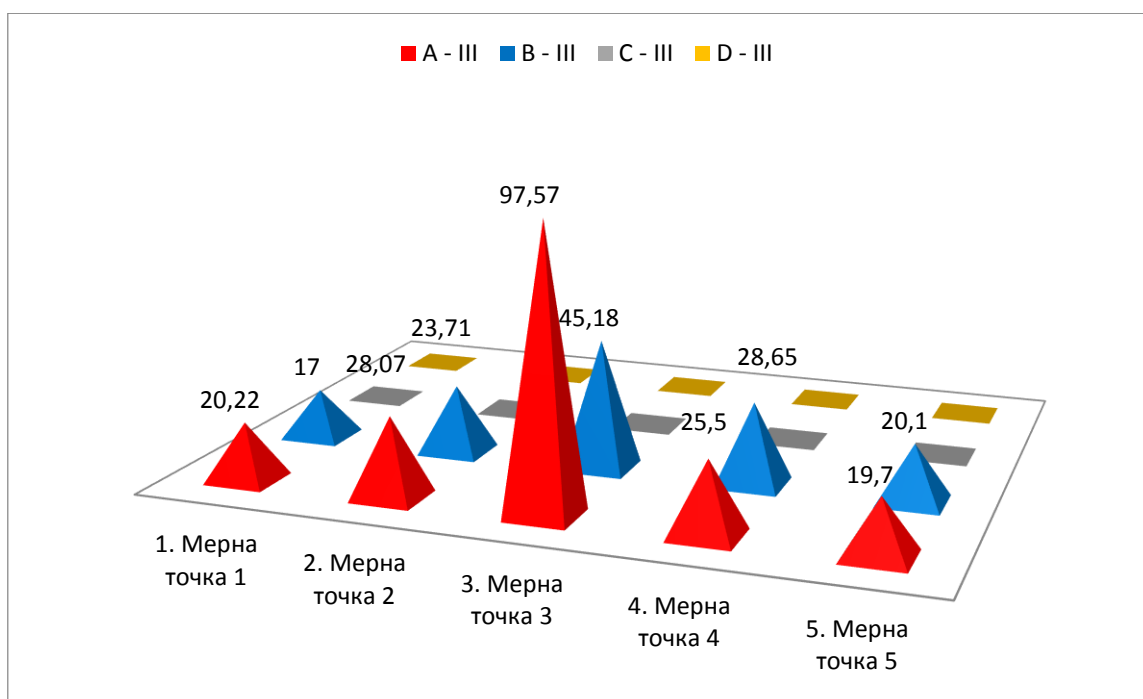
Графикон 2. Графичко прикажување на добиените вредности од испитаните примероци на втората серија

Graph 2. Graphic display of the values obtained from the tested specimens of the second series

Резултати од испитаните примероци добиени во третата серија се претставени во табела бр. 4. и графиконот бр. 3.

Табела 4. Табеларно прикажување на добиените вредности од испитаните примероци на третата серија
Table 4. Tabular display of the obtained values of the tested specimens of third series

| ГРУПИ / ТОЧКИ ВРЕДНОСТИ НА МЕЃУПРОСТОР | A - III | B - III | C - III | D - III |
|---|---------|---------|---------|---------|
| 1. Ширина на меѓупростор во мерна точка 1 | 20,22 | 17 | 0 | 0 |
| 2. Ширина на меѓупростор во мерна точка 2 | 28,07 | 23,71 | 0 | 0 |
| 3. Ширина на меѓупростор во мерна точка 3 | 97,57 | 45,18 | 0 | 0 |
| 4. Ширина на меѓупростор во мерна точка 4 | 25,5 | 28,65 | 0 | 0 |
| 5. Ширина на меѓупростор во мерна точка 5 | 19,7 | 20,1 | 0 | 0 |



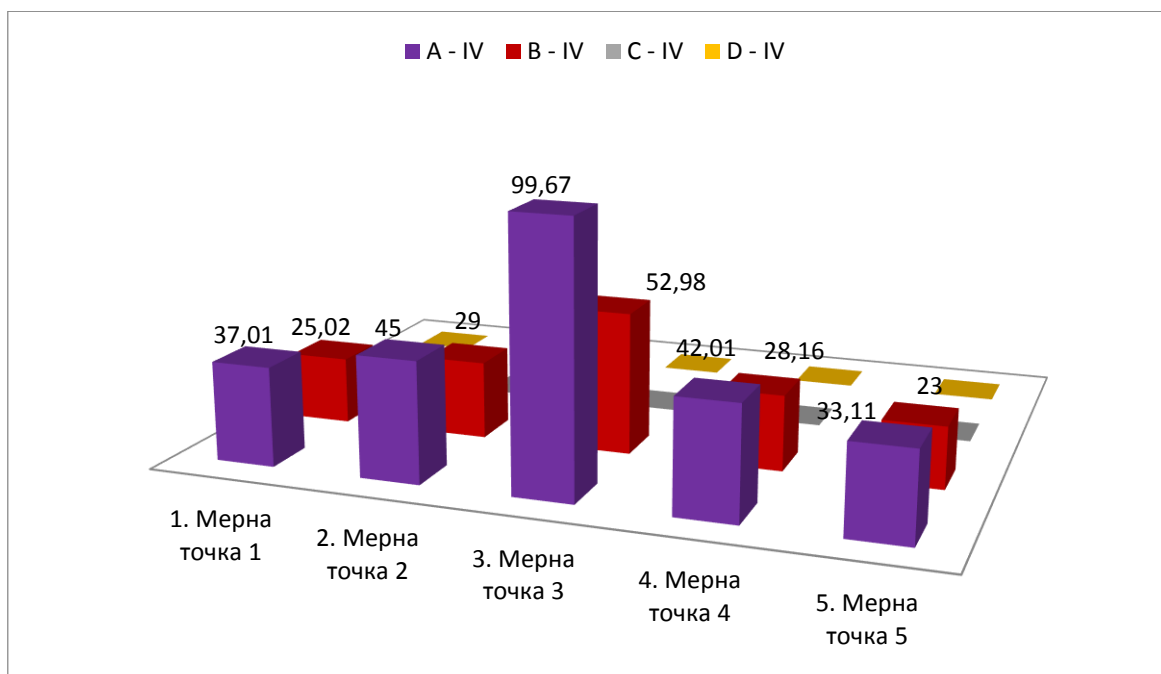
Графикон 3. Графичко прикажување на добиените вредности од испитаните примероци на третата серија
Graph 3. Graphic display of the values obtained from the tested specimens of third series

Резултати од испитаните примероци добиени во четвртата серија се претставени во табела бр. 5. и графиконот бр. 4

Табела 5. Табеларно прикажување на добиените вредности од испитаните примероци на четвртата серија

Table 5. Tabular display of the obtained values of the tested specimens of the fourth series

| ГРУПИ / ТОЧКИ ВРЕДНОСТИ НА МЕЃУПРОСТОР | A - IV | B - IV | C - IV | D - IV |
|---|--------|--------|--------|--------|
| 1. Ширина на меѓупростор во мерна точка 1 | 37,01 | 25,02 | 0 | 0 |
| 2. Ширина на меѓупростор во мерна точка 2 | 45 | 29 | 0 | 0 |
| 3. Ширина на меѓупростор во мерна точка 3 | 99,67 | 52,98 | 0 | 0 |
| 4. Ширина на меѓупростор во мерна точка 4 | 42,01 | 28,16 | 0 | 0 |
| 5. Ширина на меѓупростор во мерна точка 5 | 33,11 | 23 | 0 | 0 |



Графикон 4. Графичко прикажување на добиените вредности од испитаните примероци на четвртата серија

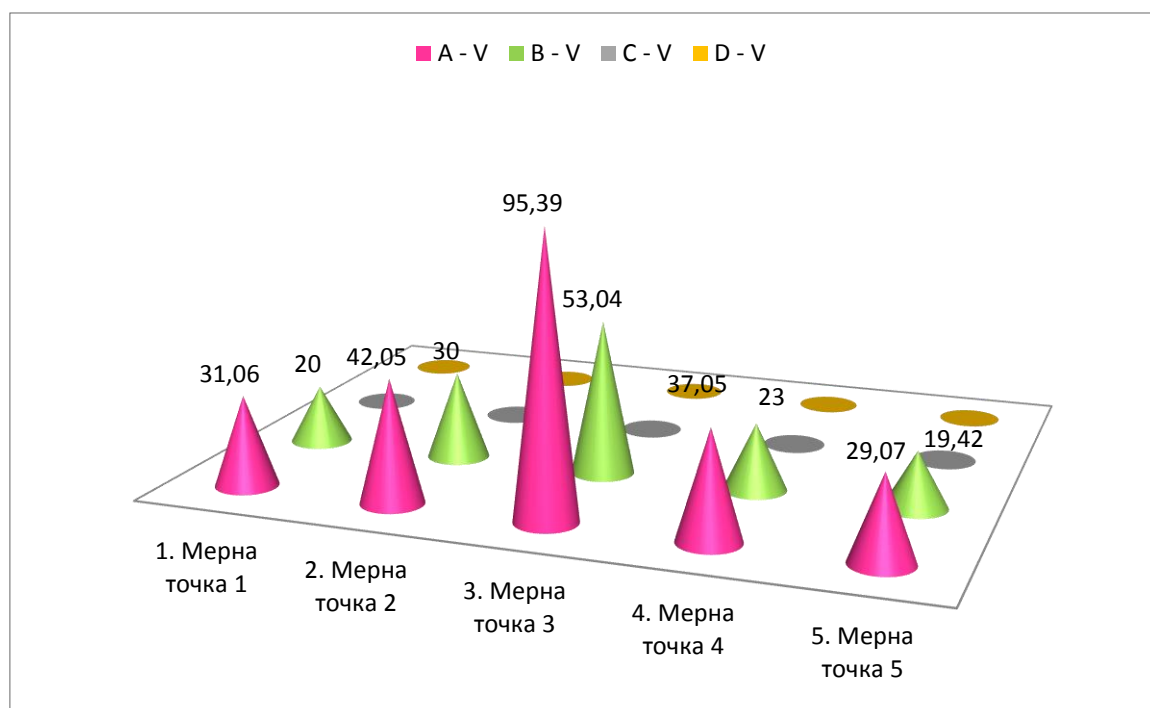
Graph 4. Graphic display of the values obtained from the tested specimens of the fourth series

Резултати од испитаните примероци добиени во петата серија претставени во табела бр. 6. и графиконот бр. 5

Табела 6. Табеларно прикажување на добиените вредности од испитаните примероци на петтата серија

Table 6. Tabular display of the obtained values of the tested specimens of the fifth series

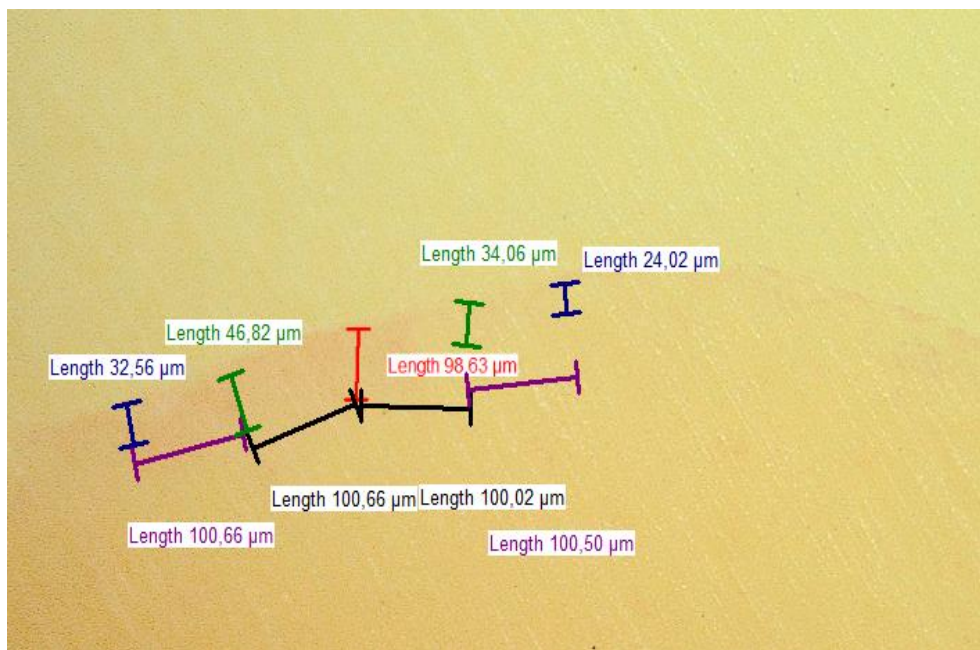
| ГРУПИ / ТОЧКИ МЕЃУПРОСТОР | A - V | B - V | C - V | D - V |
|---|-------|-------|-------|-------|
| 1. Ширина на меѓупростор во мерна точка 1 | 31,06 | 20 | 0 | 0 |
| 2. Ширина на меѓупростор во мерна точка 2 | 42,05 | 30 | 0 | 0 |
| 3. Ширина на меѓупростор во мерна точка 3 | 95,39 | 53,04 | 0 | 0 |
| 4. Ширина на меѓупростор во мерна точка 4 | 37,05 | 23 | 0 | 0 |
| 5. Ширина на меѓупростор во мерна точка 5 | 29,07 | 19,42 | 0 | 0 |



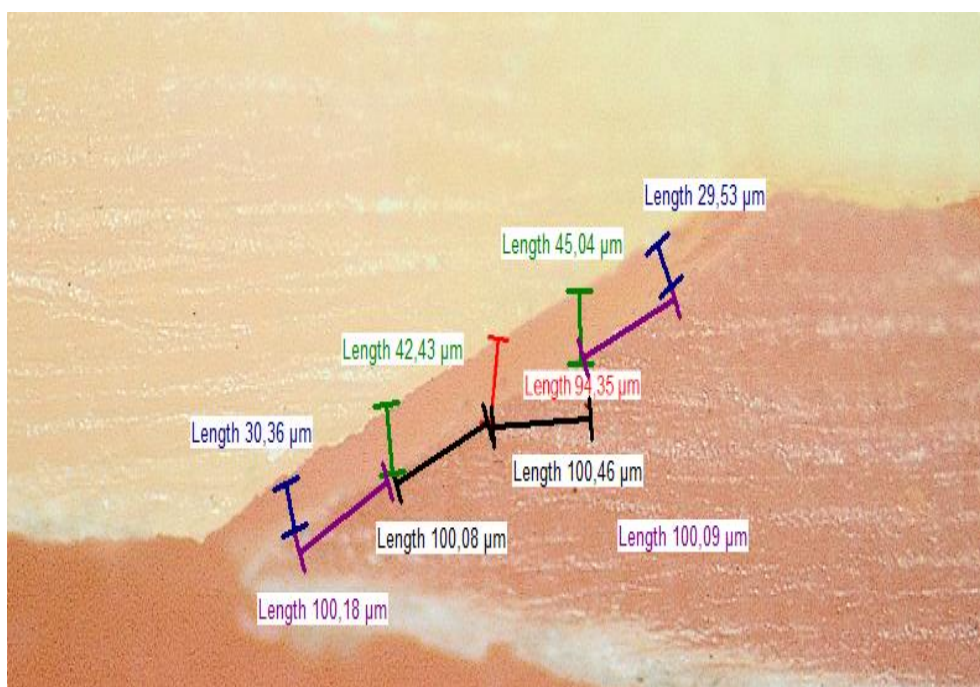
Графикон 5. Графичко прикажување на добиените вредности од испитаните примероци на петтата серија

Graph 5. Graphic display of the values obtained from the tested specimens of the fifth series

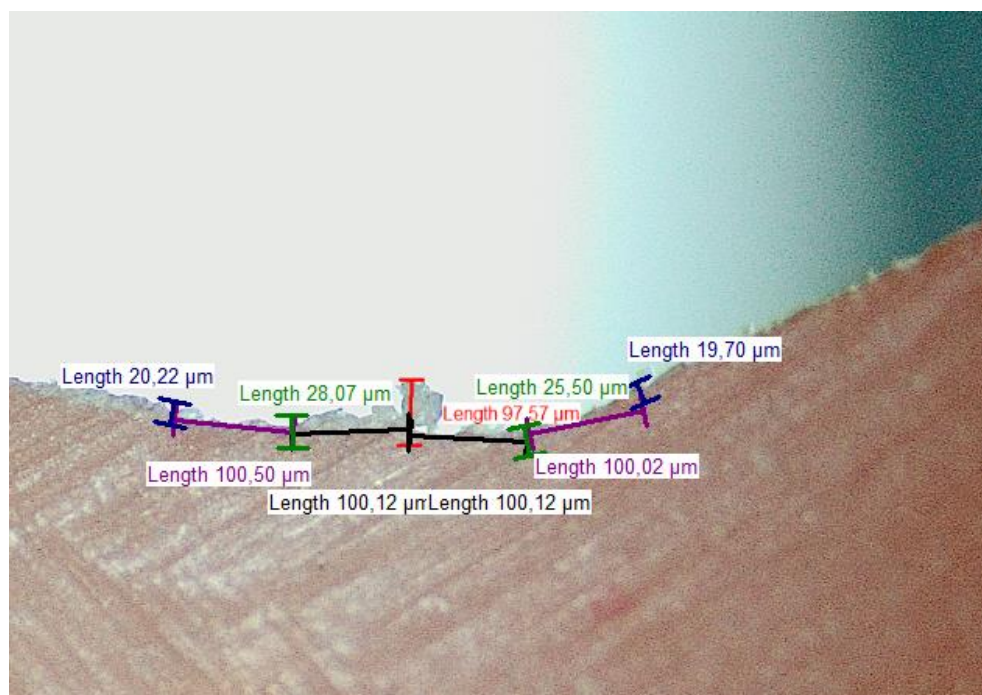
Мерните вредности кај испитаните примероци од А-групата претставени се на сликите 22 - 26.



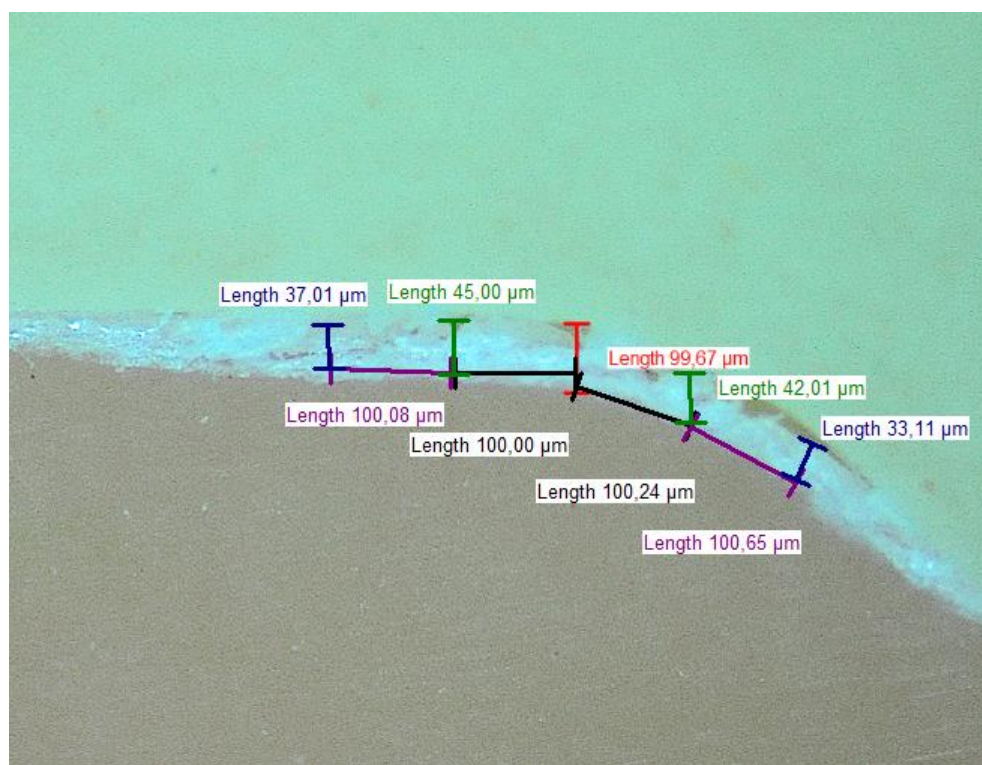
Слика 22. Големина на меѓупросторот кај примерокот **A-I**
Figure 22. Size the interspace of the specimen **A-I**



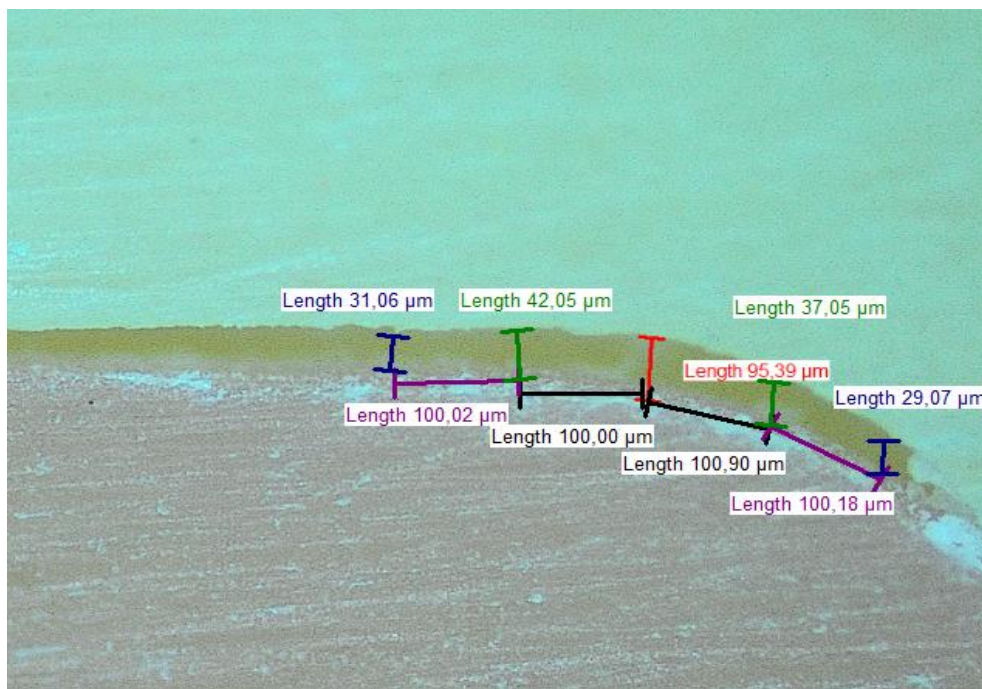
Слика 23. Големина на меѓупросторот кај примерокот **A-II**
Figure 23. Size the interspace of the specimen **A-II**



Слика 24. Големина на меѓупросторот кај примерокот **A-III**
Figure 24. Size the interspace of the specimen **A-III**

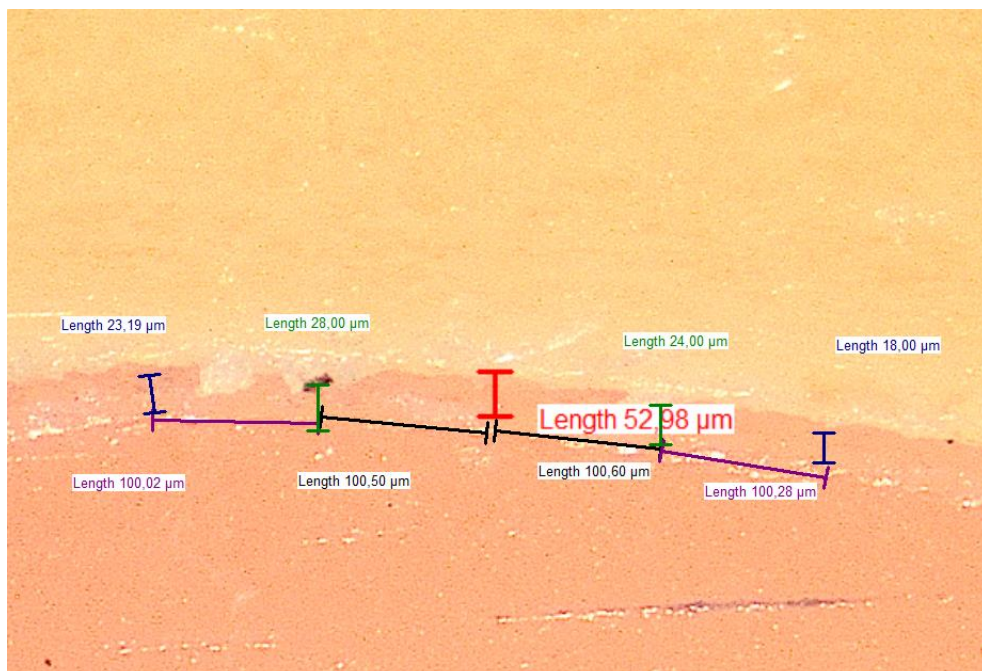


Слика 25. Големина на меѓупросторот кај примерокот **A-IV**
Figure 25. Size the interspace of the specimen **A-IV**

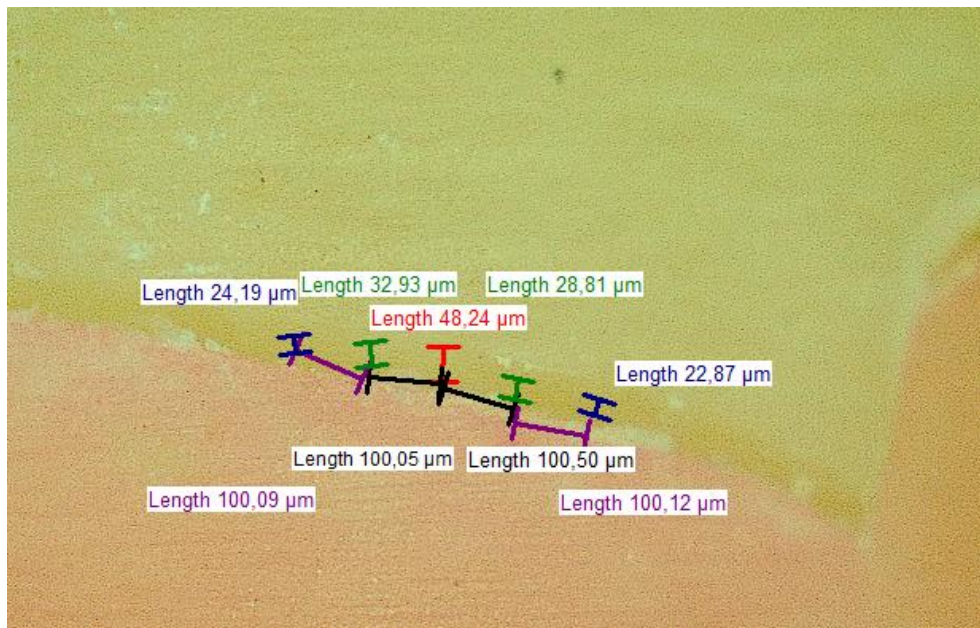


Слика 26. Големина на меѓупросторот кај примерокот **A-V**
Figure 26. Size the interspace of the specimen **A-V**

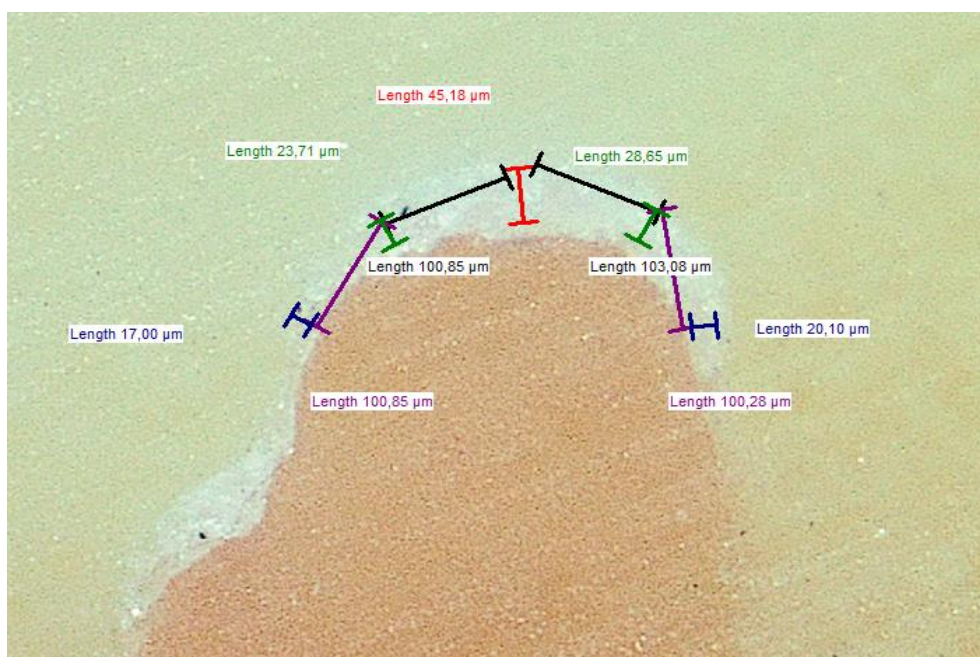
Мерните вредности кај испитаните примероци од Б-групата претставени се на сликите 27 - 31.



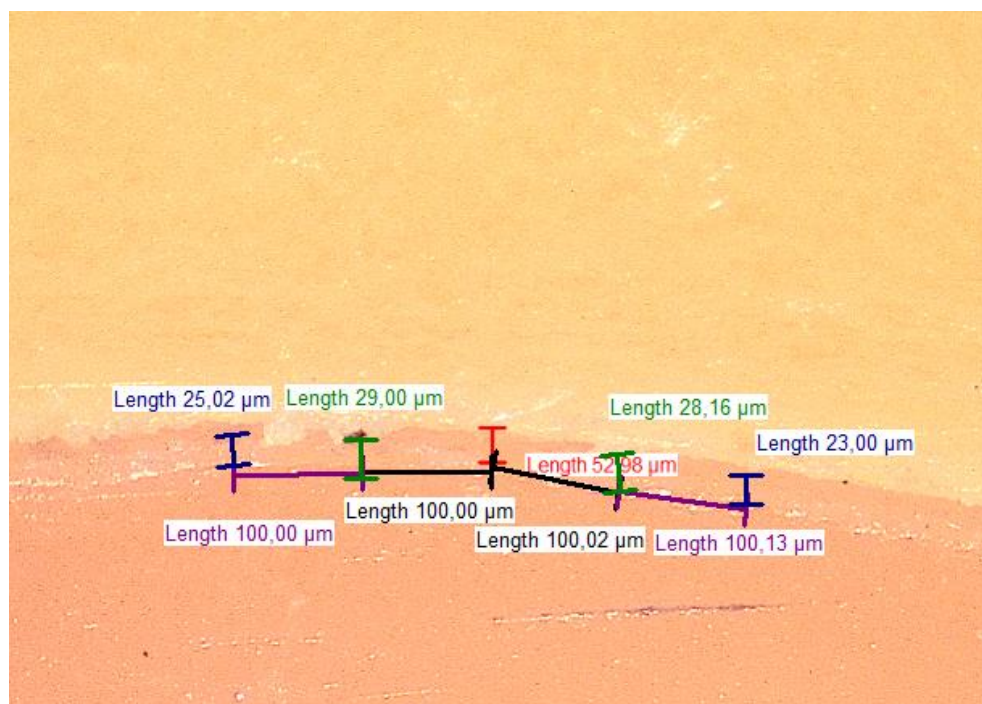
Слика 27. Големина на меѓупросторот кај примерокот **B-I**
Figure 27. Size the interspace of the specimen **B-I**



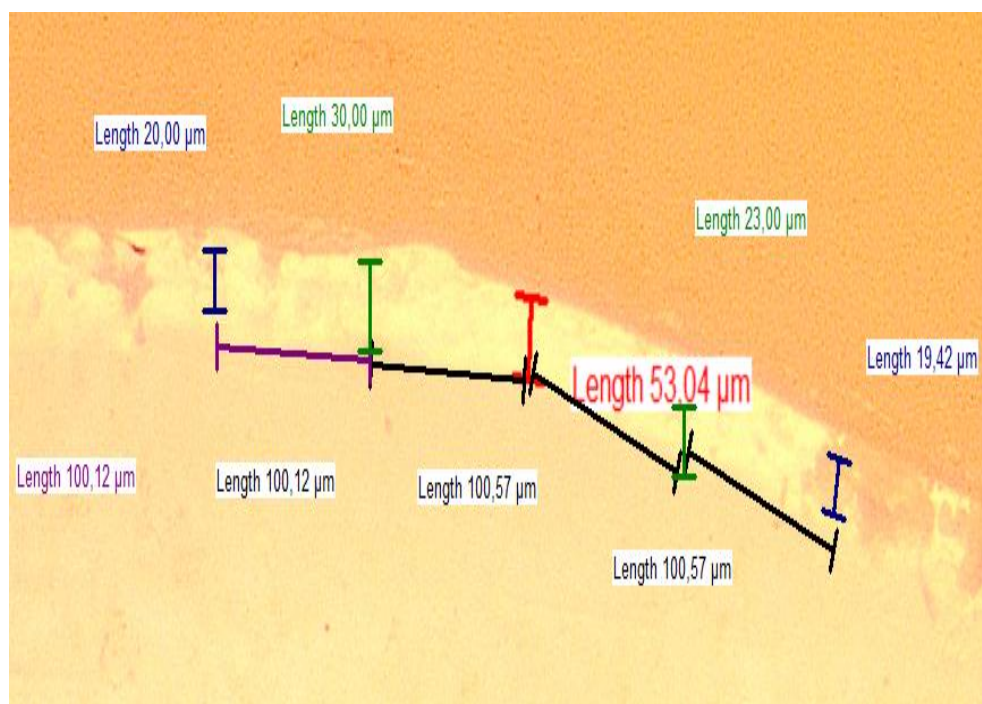
Слика 28. Големина на меѓупросторот кај примерокот **B-II**
Figure 28. Size the interspace of the specimen **B-II**



Слика 29. Големина на меѓупросторот кај примерокот **B-III**
Figure 29. Size the interspace of the specimen **B-III**

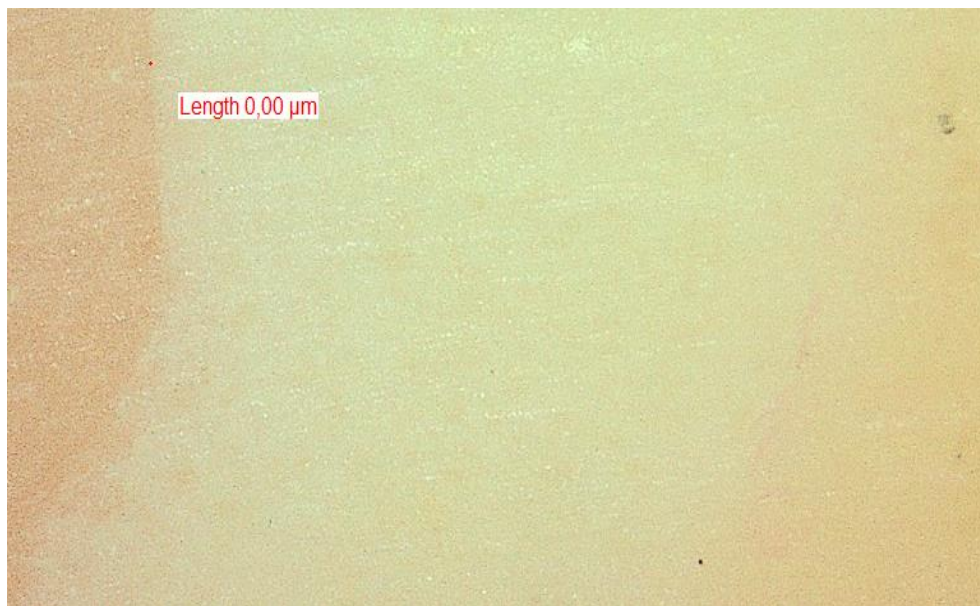


Слика 30. Големина на меѓупросторот кај примерокот **B-IV**
Figure 30. Size the interspace of the specimen **B-IV**



Слика 31. Големина на меѓупросторот кај примерокот **B-V**
Figure 31. Size the interspace of the specimen **B-V**

Мерните вредности кај испитаните примероци од С- групата претставени се на сликите 32 - 36.



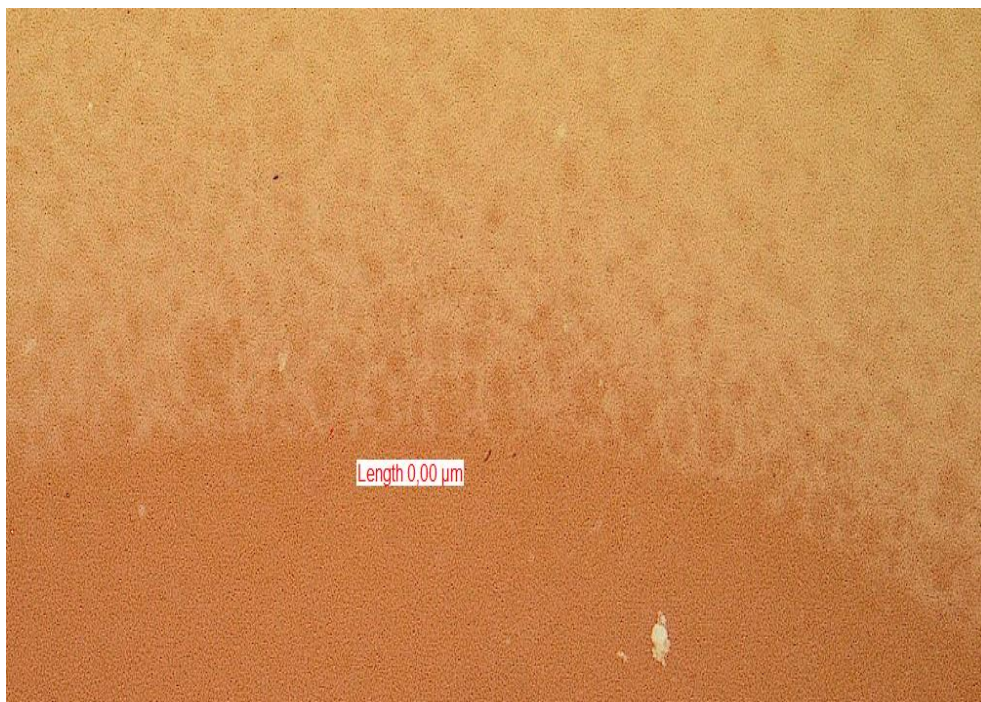
Слика 32. Големина на меѓупросторот кај примерокот **C-I**
Figure 32. Size the interspace of the specimen **C-I**



Слика 33. Големина на меѓупросторот кај примерокот **C-II**
Figure 33. Size the interspace of the specimen **C-II**



Слика 34. Големина на меѓупросторот кај примерокот **C-III**
Figure 34. Size the interspace of the specimen **C-III**

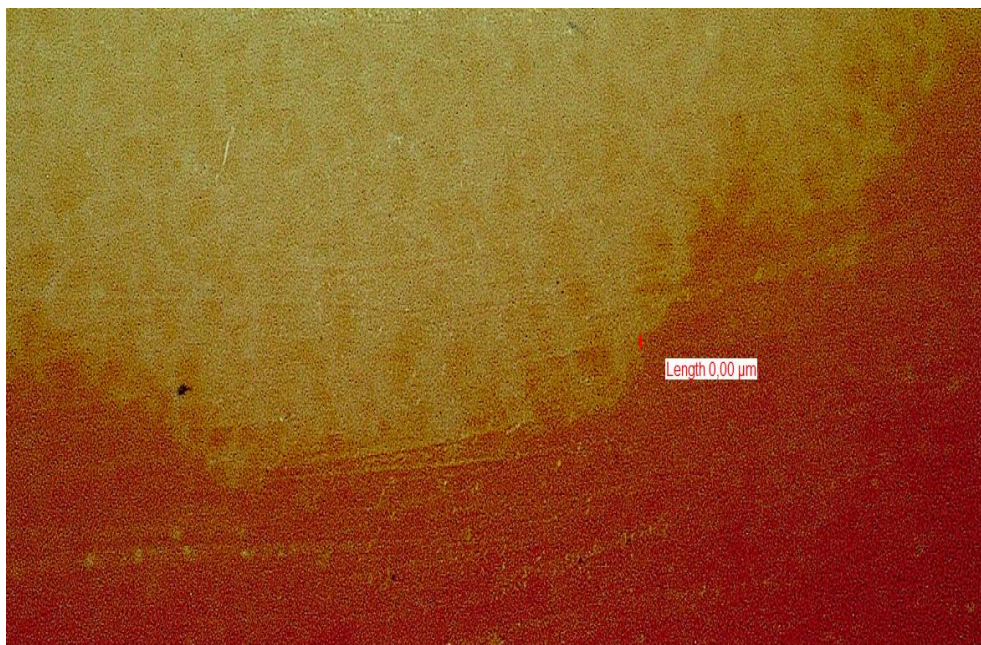


Слика 35. Големина на меѓупросторот кај примерокот **C-IV**
Figure 35. Size the interspace of the specimen **C-IV**



Слика 36. Големина на меѓупросторот кај примерокот **C-V**
Figure 36. Size the interspace of the specimen **C-V**

Мерните вредности кај испитаните примероци од D групата претставени се на сликите 37 - 41.



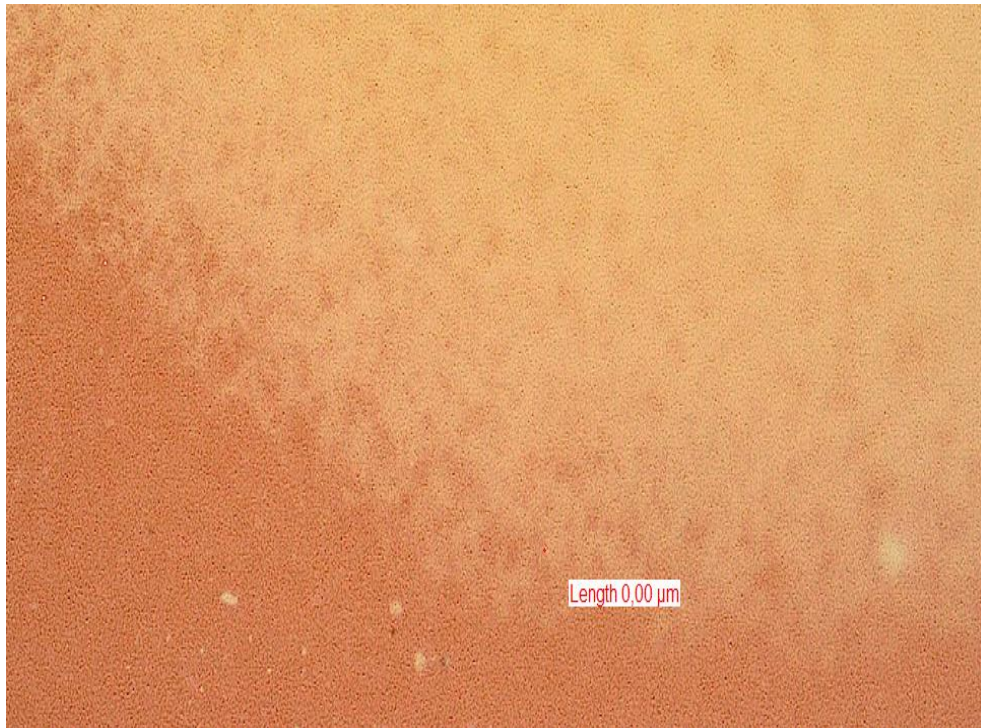
Слика 37. Големина на меѓупросторот кај примерокот **D-I**
Figure 37. Size the interspace of the specimen **D-I**



Слика 38. Големина на меѓупросторот кај примерокот **D-II**
Figure 38. Size the interspace of the specimen **D-II**



Слика 39. Големина на меѓупросторот кај примерокот **D-III**
Figure 39. Size the interspace of the specimen **D-III**



Слика 40. Големина на меѓупросторот кај примерокот **D-IV**
Figure 40. Size the interspace of the specimen **D-IV**



Слика 41. Големина на меѓупросторот кај примерокот **D-V**
Figure 41. Size the interspace of the specimen **D-V**

Од добиените резултати може да се види дека максимално растојание на меѓупросторот беше утврдено кај примероците од А-група.

Што се однесува до примероците од В-група меѓупросторот помеѓу вештачкиот заб и акрилатната база беше со помали вредности за разлика од примероците од А-група.

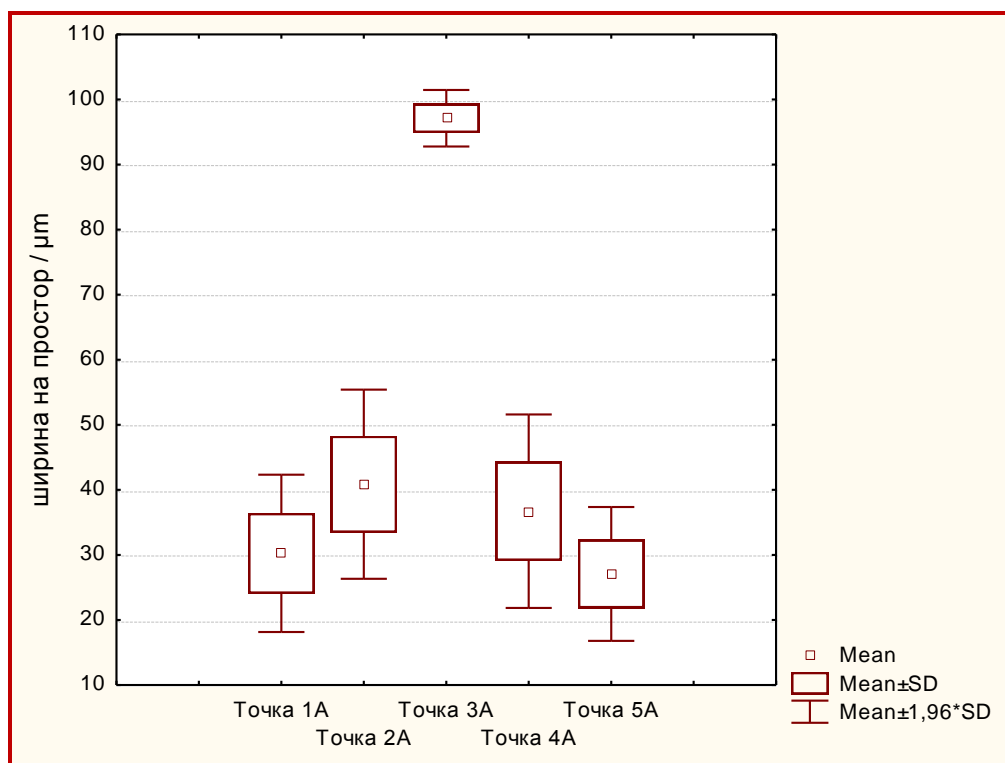
Кај примероците од С-група како и кај примероците од D-група при анализата не беше утврден меѓупростор помеѓу забот и акрилатната база.

Анализата на варијанса за зависни примероци (Friedman ANOVA), покажа дека помеѓу средните вредности на ширината на просторот мерен во пет точки кај 5 примероци од група-А, постојат статистички значајни разлики. (ANOVA Chi Sqr.= 19,36 $p=0,00067$). (Табела бр. 7 и графикон бр. 6)

Табела 7. Средни вредности на ширина на простор во пет точки кај примерокот А

Table 7. Average values of the width of space in five points in specimen A

| Точка на мерење | Просек | SD | min | max |
|-----------------|--------|------|-------|-------|
| Точка 1А | 30,24 | 6,17 | 20,22 | 37,01 |
| Точка 2А | 40,87 | 7,42 | 28,07 | 46,82 |
| Точка 3А | 97,12 | 2,22 | 94,35 | 99,67 |
| Точка 4А | 36,73 | 7,59 | 25,50 | 45,04 |
| Точка 5А | 27,09 | 5,25 | 19,70 | 33,11 |



Графикон 6. Средни вредности на ширина на простор во μm во пет точки кај примерокот А

Graph 6. Average values of the width of the space μm in five points in specimen A

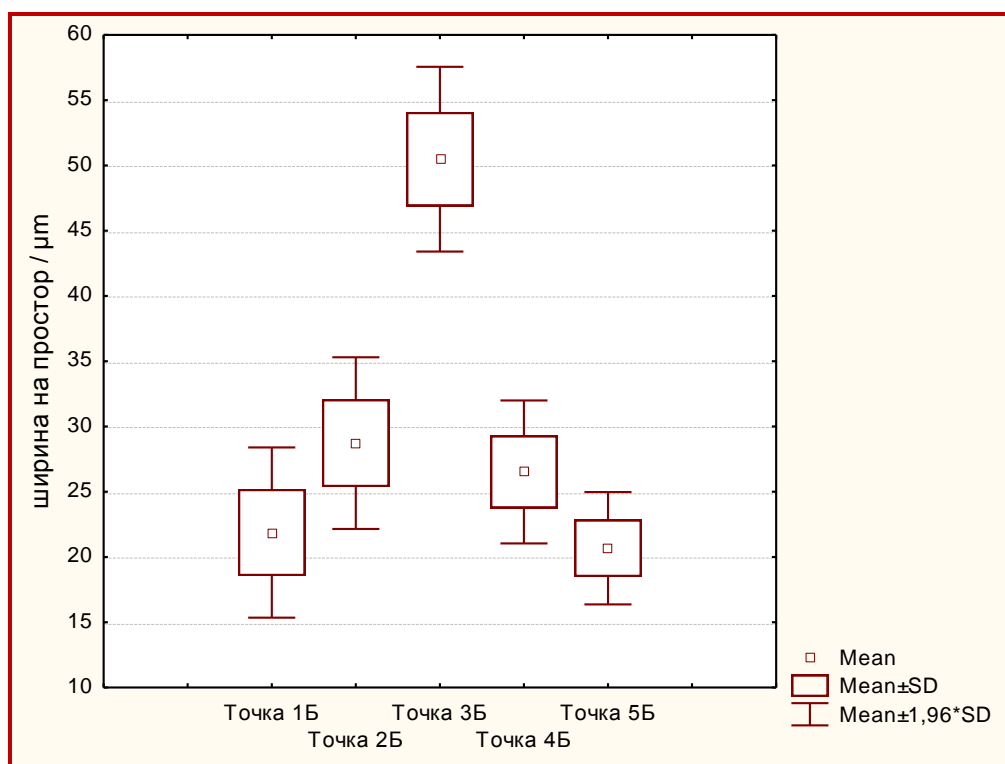
Анализата на варијанса за зависни примероци (Friedman ANOVA), покажа дека помеѓу средните вредности на ширината на просторот мерен во пет точки кај 5 примероци од група-В, постојат статистички значајни разлики. (ANOVA Chi Sqr.= 18,72 $p=0,00089$). (Табела бр. 8 и графикон бр. 7)

Табела 8. Средни вредности на ширина на простор во пет точки кај примерокот Б

Table 8. Average values of the width of space in five points in specimen B

| Точка на мерење | Просек | SD | min | Max |
|-----------------|--------|------|-------|-------|
| Точка 1B | 21,88 | 3,33 | 17,00 | 25,02 |
| Точка 2B | 28,73 | 3,35 | 23,71 | 32,93 |

| | | | | |
|----------|-------|------|-------|-------|
| Точка 3В | 50,48 | 3,61 | 45,18 | 53,04 |
| Точка 4В | 26,52 | 2,79 | 23,00 | 28,81 |
| Точка 5В | 20,68 | 2,19 | 18,00 | 23,00 |



Графикон 7. Средни вредности на ширина на простор во μm во пет точки кај примерокот В

Graph 7. Average values of the width of the space μm in five points in specimen B

Анализата со t-test за зависни примероци ја покажува значајноста на разликите помеѓу средните вредности на ширината на просторот во петте точки кај примероците А. Разликите не се статистички значајни само помеѓу точките 1А – 5А и помеѓу 2А – 4А. (Табела бр. 7 и табела бр. 9)

Табела бр. 9. Значајност на разлики помеѓу средните вредности на ширината на просторот во петте точки кај примерокот А

Table. 9. Significance of differences between the mean values of the width of the space in the five points of the specimen A

| Точки на мерење | Значајност на разлика (p) | |
|-----------------|---------------------------|---------------------|
| 1A – 2A | t = - 8,66 | p = 0,00097* |
| 1A – 3A | t = - 25,02 | p = 0,00001* |
| 1A – 4A | t = - 2,96 | p = 0,0414* |
| 1A – 5A | t = 2,14 | p = 0,0984 |
| 2A – 3A | t = - 16,77 | p = 0,00007* |
| 2A – 4A | t = 1,66 | p = 0,1720 |
| 2A – 5A | t = 5,73 | p = 0,0045* |
| 3A – 4A | t = 15,90 | p = 0,00009* |
| 3A – 5A | t = 26,91 | p = 0,00001* |
| 4A – 5A | t = 5,94 | p = 0,0040* |

*статистички значајна разлика

Анализата со t-test за зависни примероци ја покажува значајноста на разликите помеѓу средните вредности на ширината на просторот во петте точки кај примерокот В. Разликите не се статистички значајни помеѓу точките 1В – 4В, 1В – 5В и помеѓу 2В – 4В. (Табела бр. 8 и табела бр. 10)

Табела 10. Значајност на разлики помеѓу средните вредности на ширината на просторот во петте точки кај примероците В

Table 10. Significance of differences between the mean values of the width of the space in the five points of the specimen B

| Точки на мерење | значајност на разлика (p) | |
|-----------------|---------------------------|---------------------|
| 1B – 2B | t = - 6,01 | p = 0,0038* |
| 1B – 3B | t = - 19,64 | p = 0,00004* |
| 1B – 4B | t = - 2,50 | p = 0,0664 |
| 1B – 5B | t = 0,90 | p = 0,4178 |
| 2B – 3B | t = - 12,70 | p = 0,0002* |
| 2B – 4B | t = 1,08 | p = 0,3396 |

| | | |
|---------|------------------|--------------------|
| 2B – 5B | t = 5,82 | p = 0,0043* |
| 3B – 4B | t = 9,10 | p = 0,0008* |
| 3B – 5B | t = 14,59 | p = 0,0001* |
| 4B – 5B | t = 7,26 | p = 0,0019* |

* статистички значајна разлика

Бидејќи сите нумерички вредности се со правилна дистрибуција, за одредување на значајност на разлики во однос на средните вредности на ширината на просторот во петте точки помеѓу примероците А и примероците В, користен е Student - ов t- test за независни примероци. Анализата покажа дека средните вредности на ширината на просторот во сите пет точки помеѓу примероците А и примероците В, статистички значајно се разликуваат. Разликата е значајно најголема во точка 3, потоа следат точка 2, точка 4, точка 1 и најмала разлика во точка 5. (Табела бр. 11 и табела бр. 12)

Табела 11. Средни вредности на ширина на простор во пет точки кај примерокот А и примерокот В

Table 11. Average values of the width of space in five points in model A and specimen B

| Точка на мерење | Примерок А | | Примерок В | |
|-----------------|------------|------|------------|------|
| | Просек | SD | просек | SD |
| Точка 1 | 30,24 | 6,17 | 21,88 | 3,33 |
| Точка 2 | 40,87 | 7,42 | 28,73 | 3,35 |
| Точка 3 | 97,12 | 2,22 | 50,48 | 3,61 |
| Точка 4 | 36,73 | 7,59 | 26,52 | 2,79 |
| Точка 5 | 27,09 | 5,25 | 20,68 | 2,19 |

Табела бр 12. Значајност на разлики помеѓу средните вредности на ширината на просторот во петте точки кај примерокот А и В

Table 12. Significance of differences between the mean values of the width of the space in the five points of the specimen A and B

| Точки на мерење | Значајност на разлика (p) |
|-----------------|------------------------------------|
| 1 | t = 2,66 p = 0,0284* |
| 2 | t = 3,33 p = 0,0102* |
| 3 | t = 24,61 p = 0,00001* |
| 4 | t = 2,82 p = 0,0223* |
| 5 | t = 2,51 p = 0,0358* |

*** статистички значајна разлика**

6. Дискусија

Современите методи за поставување на забите даваат голема важност на начинот на припрема на базалната површина на забите со цел да се постигне подобра врска помеѓу вештачките заби и протезното седло, со што ќе се намали можноста вештачкиот заб да отпадне од акрилатното протезно седло²⁸.

Кај вештачките акрилатни заби, оваа површина може да се третира механички (со помош на карбидни фрези или метални сепарирачки дискови), со што се постигнува нарапавување на површината². Хемиската подготовка претставува третман со хемиски агенси, најчесто мономерна киселина (methyl methacrylate - MMA).

Во заботехничката практика, за постигнување најдобри резултати, најчесто се применува комбинација од механичка и хемиска подготовка на забите. Од особена важност за ретенцијата на забите е и начинот на плакнење на восокот и нанесувањето на средство за изолација по околните површини, бидејќи ако остане на базалната површина на вештачките заби, ќе предизвика мала ретенција, а со тоа ќе се зголеми можноста за одвојување од протезното седло.

Од извршената студија со примена на посочената методологија, беа добиени веродостојни податоци, за тоа кој од применетиот метод на подготовка на акрилатни вештачки заби, ќе обезбеди најдобра врска со акрилатното протезно седло.

На основа на добиените резултати, може да заклучиме дека големинта на меѓупросторот, во голема мера зависи од начинот на подготовка на базалната површина на вештачкиот акрилатен заб. Кај примероците од групата А, каде не беше спроведена механичка, ниту хемиска подготовка, беше регистрирана најголема вредност на меѓупросторот. Кај примероците од останатите групи, таа е значително помала, на примероците од групата В, каде беше спроведена механичко сепарирање, вредноста е помала за околу 50%. Што се однесува на примероците од групата С и D, кои беа третирани хемиски при анализата, не беше забележано постоење на меѓупростор помеѓу базалната површина на вештачкиот заб и акрилатниот постамент.

Cunningham et al.⁹ заклучиле дека од особена важност за квалитетот на врската е начинот на подготовка на базалната површина од вештачкиот акрилатен заб, но и начинот на подготовка на акрилатното тесто. Моделите ги тестирале во универзален апарат за тестирање (model S2000, Lloyds Instruments, Hants) односно биле изложени на оптеретување. Добиените резултати од нивното истражување покажале дека доколку акрилатното тесто се вметне веднаш по замешувањето, не создава интимна врска со вештачкиот заб. Со ова истражување резултатите покажале дека од голема важност за квалитетот на врската е и процентот на преостанат мономер во акрилатното тесто, доколку тоа не се остави да ја достигне работната фаза. Од ова се заклучило дека механичката подготовка и процентот на преостанат мономер се главни фактори кои влијаат на квалитетот на врската.

Can, et al.⁶ ја тестирале јачината на врската помеѓу вештачкиот заб и акрилатната база, во услови кога при процесот на подготовка, односно перење на восокот, нецелосно ги обезмастиме површините. Тие добиле резултати кои укажуваат дека иако била направена механичка ретенција на вештачките заби, доколку остане восок поради недоследност при перењето на овие места, полимеризација нема да се изврши и јачината на врската значително ќе се намали.

Saavedra, et al.^{22,23} за обезбедување на механичка ретенција употребиле метод на песочење со алуминиум оксиден песок од 110 микрони. Овој метод се покажал како многу непогоден затоа што се создаваат многу тесни простори, а восокот не се отстранува во целост по завршното перење со топла вода и средство за обезмастување.

Buuyukilmaz, et al.⁵ утврдиле дека за јачината на врската помеѓу вештачкиот заб и акрилатната база е одговорен начинот на полимеризација, температурата и производителот на вештачките заби. Од извршената анализа заклучиле дека начинот на полимеризација и температурата на која е извршена полимеризацијата, значајно го менува квалитетот на врската. Што се однесува до производителот на вештачките заби, заклучиле дека треба забите да бидат соодветно одбрани во зависност од соодветниот тип на полимеризација. Тоа би значело дека доколку се работи за топла полимеризација, вештачките заби треба

да бидат специјално прилагодени за таа намена. Во случај полимеризацијата да е светлосна, се користат различни вештачки заби од тие за топла полимеризација на протезната база, и во никој случај не треба да се комбинираат.

Takahashi, et al.²⁷ се автори кои се занимавале со истражување кое се однесува на хемискиот третман на базалната површина на вештачките заби. Во нивното испитување тие докажале дека за да се постигне подобра врска, потребна е употреба на дихлорометан (CH_2Cl_2) за разлика од мономерната киселина. Но, овој реагенс е многу токсичен и при допир со кожата, предизвикува оштетувања, па поради овие причини се избегнува користење во заботехничката лабораторија.

Cardash, et al.⁷ механички ја третираше базалната површина на фронталните акрилатните вештачките заби и тоа во вертикална насока (лабио – орална) и хоризонтална насока (мезио – дистална). Од добиените резултати заклучиле дека механичките ретенции во вертикална насока (лабио – орална) се поиздржливи при одвојување од акрилатното постамент, за разлика од механичките ретенции во хоризонтална насока (мезио – дистална).

Некои автори сметаат дека механичката и хемиска подготовка на вештачките заби немаат посебен придонес во ретенцијата на забот со протезната база¹⁰, особено ако нивната ширина и длабочина е помала од 0,5 mm. Но, сепак, најголемиот дел од авторите кои се занимавале со оваа тематика, го говорат спротивното.^{1,3,4,13,17}

Резултатите од испитувањата во овој специјалистички труд се во согласност со наодите и резултатите на споменатите автори.^{7,9,22,23,27}

Во рамките на оваа студија, се покажа дека во однос на квалитетот на врзување помеѓу акрилатните заби и протезната база, беа пронајдени значајни разлики. Освен начинот на подготовка на базалната површина на вештачкиот заб, влијаат и материјалот од кој е изработена акрилатната база, производителот на вештачките заби, хемискиот агенс со кој се третираат вештачките заби, како и доследноста во спроведување на фазите.

7. Заклучок

Од извршените испитувања и врз основа на добиените резултати, како и од соодветната анализа може да се заклучи дека:

1. Забите поставени на примероците од А-групата би биле најсклони кон одвојување од акрилатниот модел, односно акрилатното седло. Настанатиот меѓупростор е еден од важните фактори кој придонесува за отпаѓањето на вештачките акрилатни заби од протезното седло.
2. Примероците од В-групата покажаа дека постоење на меѓупросторот е за околу 50 % помал, во однос на примероците од А-група.
3. Кај примероците од третата С-група и четвртата D-група, не беше утврдено постоење на меѓупростор, со што може да се заклучи дека примената на мономерна киселина при хемиска подготовка спречува настанување на меѓупростор.
4. Исто така, може да се заклучи дека со механичката подготовка беше обезбедено, поголема контактна површина.
5. Всушност, тоа ни претставува дека најдобра врска помеѓу вештачкиот заб и акрилатниот постамент беше остварено кај примероците од D- групата.
6. Во практика, тоа би значело дека доколку базалната површина на вештачките акрилатни заби механички и хемиски не се третира, поголеми се шансите истите да отпаднат од протезата. Затоа, од ова истражување може да оформиме препорака дека акрилатните заби треба да се подготват со механички и хемиски методи, со цел да се постигне подобра врска помеѓу нив и акрилатното протезно седло. Со што и ќе се минимизираат шансите за нивно отпаѓање од протезното седло, како и намалување на репаратурите со додавање на акрилатни вештачки заби.

8. Користена литературата (REFERENCES)

1. American Dental Association. (1985). Revised ANSI/ADA specification 15 for synthetic resin teeth. AmDentAssoc, 119-131
2. Bahrani F, Khaledi AAR. (2014). Effect of surface treatments on shear bond strength of denture teeth to denture base resins. Dental Research Journal, 11(1):114-118
3. Barbosa DB, Barão VA, Monteiro DR, Compagnoni MA, MarraJ. (2008), Bond strength of denture teeth to acrylic resin: effect of thermo cycling and polymerisation methods, Gerodontology 25:237-44
4. Barpal D, Curtis DA, Finzen F, Perry J, Gansky SA. (1998), Failure load of acrylic resin denture teeth bonded to high impact acrylic resins. Jprosthet Dent;80:666-671.
5. Buyukyilmaz S, Ruyter IE. (1997). The effects of polymerization temperature on the acrylic resin denture base-tooth bond, Int J Prosthodont, 10: 49-54.
6. Can G, Kansu G. (1990) An evaluation of the bond strength of plastic teeth to acrylic denture base material, Ankara Univ Hekim Derg, 17: 97-101
7. Cardash HS, Liberman R, Helft M. (1986). The effect of retention grooves in acrylicres in teeth on tooth denture-base bond, J Prosthet Dent, 55:526-528.
8. Cunningham JL, Benington IC. (1999). An investigation of the variables which may affect the bond between plastic teeth and denture base resin, J Dent 27: 129-35
9. Cunningham JL. (1993). Bond strength of denture teeth to acrylic bases.; J Dent, 21:274-80.
10. Darrvele BW, Clark RKF. (2000). The physical mechanisms of complete denture retention, British Dent J, 189.

11. Geerts GAVM, Jooste CH. (1993). A comparison of the bond strengths of microwave and water bath cured denture material, J Prosth Dent; 70: 406-9.
12. Гугувчевски.Љ, Дејаноски.К, Велески.Д. (2003). Клиника на тотално протезирање, Скопје, 531 – 533.
13. Huggett R, John G, Jagger G, Bates J F. (1982). Strength to the Acrylic Denture Base Tooth Bond; BrDent J, 153:187–190.
14. Janović, Z. (1997). Polimerizacije i polimeri, Hrvatsko društvo kemijskih inženjera i tehnologa, Zagreb.
15. Jerolimov V, Bešić J. (1991), The Role of Residual Monomer in PMMA Powder and Methods of Polymerization in the Finding of Residual Monomer in Poly (methylmethacrylate) Denture Base, Acta Stomatol Croat, 25:17-23.
16. Jerolimov V i saradnici, (2005) Osnove stomatoloskih materijala, Zagreb.
17. Kawara M, Carter JM, Ogle R, Johnson R. (1991). Bonding of plastic teeth to denture base resins, J ProsthDent 66:566-71.
18. Lindstrom RE et.al. (1979). Physical-chemical aspects of denture retention and stability,,: A review of the literature.JProsthetDent 42/4, 371-375.
19. Levin B, Sanders JL, Reitz PV. (1989). The use of microwave energy for processing acrylic resins, J Prosth Dent., 1989; 61: 381-383.
20. Nishigawa G, Maruo Y, Okamoto M, Oki K, Kinuta Y, Minagi S,etal. (2006). Effect of adhesive primer developed exclusively for heat curing resin on adhesive strength between plastic artificial tooth and acrylic denture base resin, Dent Mater J, 25:75-80.
21. Patil SB, Naveen BH, Patil NP. (2006). Bonding acrylic teeth to acrylic resin denture base: a review, Gerodontology;23: 131-9.
22. Saavedra G,Valandro LF, Leite FP, Amaral R etal. (2009). Bond strength of acrylic

teeth to denture base resin after various surface conditioning methods before and after thermo cycling. Braz J Oral Sci ; 20: 199-201.

23. Saavedra G, Neisser MP, Sinhoreti MAC, Machado C. (2004). Evaluation of bond strength of denture teeth bonded to heat polymerized acrylicres in denture bases. Braz J OralSci;3:458-464.
24. Smith LT, Powers JM, Ladd D. (1992). Mechnaical Properties of New Denture resins Polymerized by Visible Light, Heat and Microwave Energy, Int J Prosth, 5: 315-320.
25. Stamenković D i sar. (2003). Stomatološki materijali, ZUNS, Beograd; 237-255.
26. Stamenkovic D, Nastic M. (2000). Stomatoloska protetika parcijalne proteze. Zavod za udzbenike i nastavna sredstva, Beograd,
27. Takahashi Y, Chai J, Takahashi T, Habu T. (2000) Bond strength of denture teeth to denture base resins. Int J Prosthodont; 13: 59-65.
28. Vallittu PK. (1995). Bonding of resin teeth to the polymethyl methacrylate denture base material. Acta Odontol Scand;53:99-104.
29. Williams, J.L. (1914). New classification of natural and artificial teeth. The Dentists' Supply Co. of New York, New York.

ПАВЛЕ АПОСТОЛОСКИ

**„АНАЛИЗА НА ПОВРЗАНОСТ ПОМЕЃУ АКРИЛАТНИ ВЕШТАЧКИ ЗАБИ И
АКРИЛАТНО ПРОТЕЗНО СЕДЛО“**

Универзитет „Гоце Делчев” – Штип